



11° Jornadas Abiertas de **DESARROLLO,**
INNOVACIÓN y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

Tecnointi edición 2013 11° Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica / Patricia Marino ... [et.al.] ; compilado por Karina Vanesa Bertrand; coordinado por Patricia Marino ; Marina Pérez Zelaschi ; Jorge Domingo Bengolea ; con prólogo de Ricardo Horacio Del Valle. - 1a ed. - San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2013.

148 p. ; 0x0 cm.

ISBN 978-950-532-202-2

1. Tecnologías. 2. Investigación. 3. Actas de Congresos. I. Marino, Patricia II. Bertrand, Karina Vanesa, comp. III. Marino, Patricia, coord. IV. Pérez Zelaschi, Marina, coord. V. Bengolea, Jorge Domingo, coord. VI. Del Valle, Ricardo Horacio, prolog.

CDD 620.071 1

Fecha de catalogación: 10/2013

Se terminó de imprimir en los talleres de Artes Gráficas Buschi en la ciudad de Buenos Aires en el mes de Octubre de 2013 y la tirada consta de 1500 ejemplares.

Diseño Editorial:

Área de Comunicación

RESÚMENES DE LAS JORNADAS



Presentación

▲ Las Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica se realizan en el INTI desde el año 1996, de manera ininterrumpida, con el propósito de compartir con la comunidad interna y externa los avances tecnológicos alcanzados por la Institución de manera de fomentar la comunicación entre los distintos grupos de trabajo.

Del 2, 3 y 4 de Julio de 2013, se llevó a cabo en el Parque Tecnológico Miguelete (Pcia de Buenos Aires) la 11ª edición, la que se replicará en Neuquén (24, 25 y 26 de Septiembre) y en Salta (26, 27 y 28 de Noviembre).

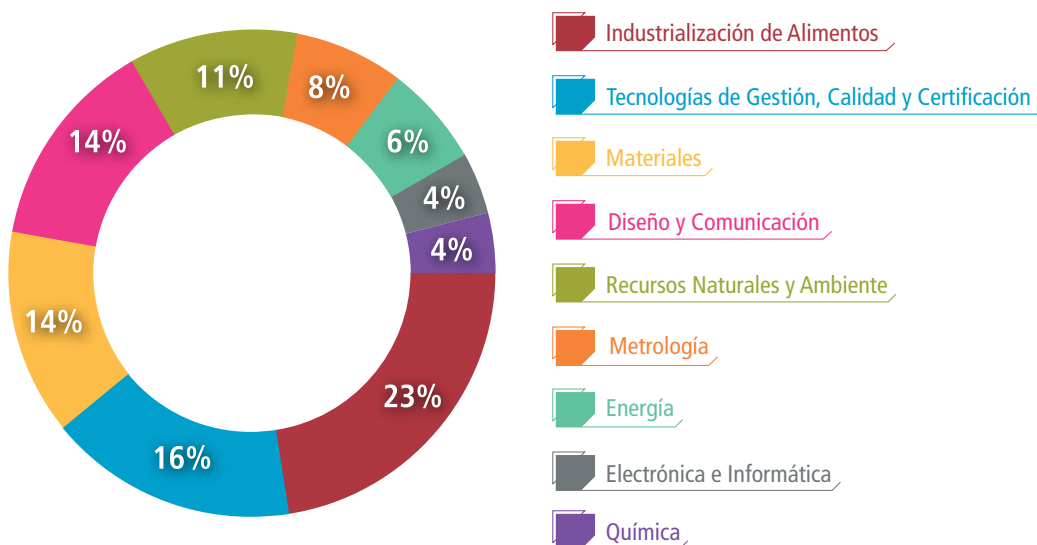
La organización de las Jornadas consta de dos eventos simultáneos: la presentación de posters con trabajos en los que intervinieron personal del Instituto y la presentación de conferencias de actualización tecnológica.

Las conferencias contaron con la participación de expertos locales y extranjeros, y se abordaron temas vinculados a: Tecnologías Emergentes, Tecnologías Sustentables, Modelos Nacionales e Internacionales de Transferencia de Tecnología, Prospectiva Tecnológica y casos exitosos de desarrollo y transferencia tecnológica que realizó recientemente la Institución tal es el caso del Banco de Soluciones Tecnológicas y la Experiencia de Transferencia de Tecnología a Venezuela. Asistieron más de 300 personas, entre los que se encontraban tecnólogos del INTI y de otros organismos públicos, de organizaciones no gubernamentales, universidades, empresas, periodistas e integrantes de la comunidad en general.

Paralelamente se exhibieron 250 posters que son el resultado de una exigente evaluación de los trabajos presentados, realizada por un Comité Académico conformado por 45 profesionales con destacada trayectoria en la Institución (evaluación de pares)

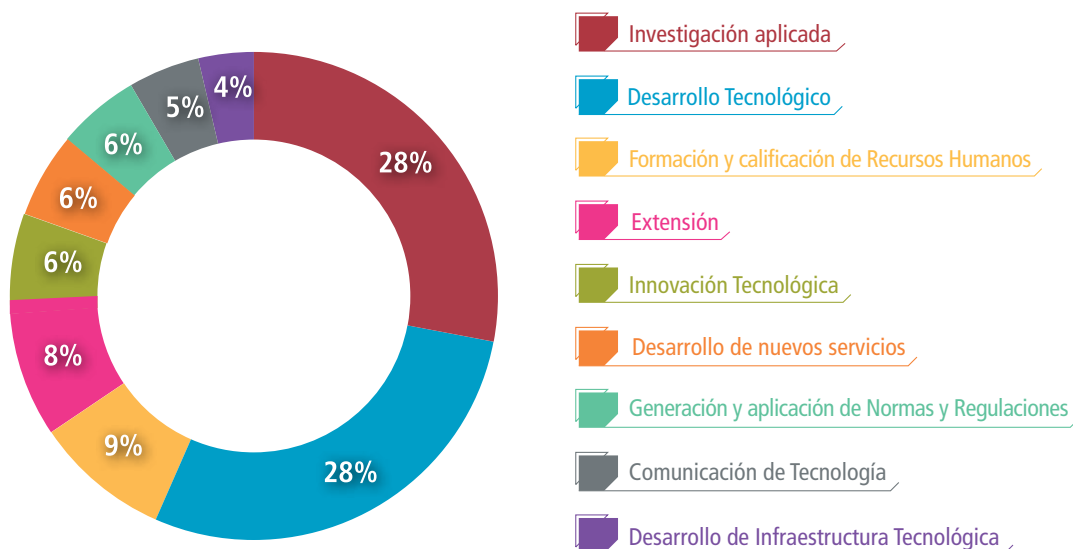
Esta publicación reúne todos los posters presentados y aprobados agrupados en nueve áreas temáticas: Diseño y Comunicación, Electrónica e Informática, Energía, Industrialización de Alimentos, Materiales, Metrología, Química, Recursos Naturales y Tecnologías de Gestión, Calidad y Certificación. El gráfico 1 refleja porcentualmente esa distribución.

Presentación por área temática



Asimismo, dentro de estas áreas, los autores indicaron— según se muestra en el gráfico 2 — la característica tecnológica del trabajo presentado de acuerdo a la siguiente clasificación: Desarrollo Tecnológico, Investigación Aplicada, Innovación Tecnológica, Formación y Calificación de Recursos Humanos, Desarrollo de Nuevos Servicios, Generación y Aplicación de Normas y Regulaciones, Desarrollo de Infraestructura Tecnológica, Extensión y Comunicación de tecnología.

Presentaciones según la característica tecnológica del trabajo



En la contratapa de esta publicación se incluye un CD con todos los trabajos completos seleccionados.

La información publicada es el resultado del esfuerzo realizado por las diferentes unidades operativas del INTI, que en numerosos casos se complementan con el aporte multidisciplinario de cada una de ellas y de otras instituciones.

Esperamos que llegue a la comunidad y constituya un instrumento de difusión sobre los trabajos y nuevas actividades que se vienen desarrollando en la Institución.

Comité Organizador de las Jornadas TecnoINTI2013

A DE CAMÉLIDOS

Modificación del primer prototipo
mesón se realizó en el mes de abril de 2012 y
go de saberes [1] con las clasificadoras se
e oportunidades de mejoras en el mismo. Estas
nuevación.

Para que las patas queden firmes, tanto en la
posición desplegada como en la posición plegada
y inferior.

se realizaron en el taller del IPAF NOA Hornillos.
El prototipo modificado posee 0,74 m de alto,
2 m de largo, consta de una malla superior de
0,05 m, y sistema de contención secundaria de
la cuadrada de 0,013 m de lado, fijadas sobre dos
que se ubican por debajo de la malla principal.
n soportadas por una estructura de caño
cuadrado de 0,05 x 0,05 m, montado sobre patas
ntan con un sistema de seguros para su fijación.



prototipo modificado.

2012 se efectuó el segundo seguimiento al
ado, en donde se recogieron las siguientes
s por parte de las clasificadoras:

con abertura similar a las mallas pertenecientes a
eriores.

el mesón o altura regulable.

ntilación y captura de polvo.

es para las clasificadoras.

a mesa tienen que estar centradas dentro de las

la mesón, para evitar tropezos.

Merical. 2010. Innovación Tecnológica a partir del diálogo de saberes
s y experiencias. Pág. 19-22.

EL PRODUCTO Y SUS SOPORTES GRÁFICOS

R. Arco, P. Bruchón, F. Ometi y otros
INTI Diseño Industrial, Programa de Desarrollo de Productos
deseno@int.gov.ar, intid@int.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Brindar más y mejor información a los usuarios acerca de los
productos y sus soportes gráficos. Desarrollar metodologías de
indagación y evaluación de los soportes gráficos y de la
usabilidad del producto. Disponer de herramientas para que las
empresas y profesionales utilicen en el proceso de diseño y
desarrollo de productos, que les permitan ofrecer un producto
más adecuado a las necesidades de los usuarios.

La labor llevada a cabo consistió en revisar los productos
analizados, aspectos relacionados a la información que los
fabricantes brindan al consumidor: la aptitud y la comprensión de
esta, cuestiones funcionales y de usabilidad.
Estos aspectos se tienen en cuenta indagando antecedentes y
normativas sobre los productos propuestos por el Programa. Los
principales son:

Información al consumidor

En este marco se revisan los datos provistos por los fabricantes en
los diferentes soportes según el caso: ambiente, producto o manual
de instrucciones. Además se revisan según corresponda:
- Logotipo (teniendo en cuenta los datos requeridos por las
o normativas de referencia) y complementaria (letras, etc.).
- Centro deberán ser considerados por el fabricante.

Legibilidad

Variables que favorecen o dificultan la lectura de los
datos presentados por el fabricante, según el caso:
- Tipo de letra.
- Tamaño de letra.
- Color de uso.

Presentación del producto

Maneras en que los fabricantes presentan el producto en
embalaje. Dar cuenta si lo hacen mediante:
- Fotografía del producto u otros recursos.
- Descripción del producto.
- Descripción más adecuada en cada caso.

Usabilidad

Aspectos relacionados al uso del producto:
- Efectividad, eficiencia y satisfacción de los usuarios.
- Determinado.

1. Basso, M. J., Díaz, M. J., Nave, S. J. 2004. Fundamentos
de Diseño. P 248.
2. Kuhl, P. y Armstrong, G. 1988. Usability Engineering.
95-95-9514. P 208.



Concepto de producto ampliado.

Descripción del proyecto


Las diversas definiciones de producto tales como: "es un
conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan
precio, color, precio, calidad y marca, además del servicio y la
relación del vendedor [...]"; o desde el marketing, "cualquier
bien que es ofrecido en un mercado con la intención de
satisfacer un deseo o una necesidad del consumidor", o desde
el concepto de producto ampliado los aspectos básicos relacionados
a la función del producto, sumando los tangibles y añadidos,
podemos concluir que el término "producto" no se limita solo al
producto en sí, sino también a todos los soportes gráficos que
acompañan la transmisión de la información que acompañan al producto:
embalaje, manual de instrucciones, y toda otra
información que brinde como servicios al fabricante del producto.

El proyecto se desarrolló en conjunto con el Programa de Desarrollo de
Productos y diferentes Centros del INTI, el Centro INTI de
Diseño Industrial desarrollando metodologías para la indagación y
evaluación de los soportes gráficos y de la usabilidad del producto.

1. Logros y resultados del proyecto

Durante el 2012 se analizaron los
productos presentados en 26 muestras de
muestras de termómetros digitales,
seleccionados por el Programa de
Productos.

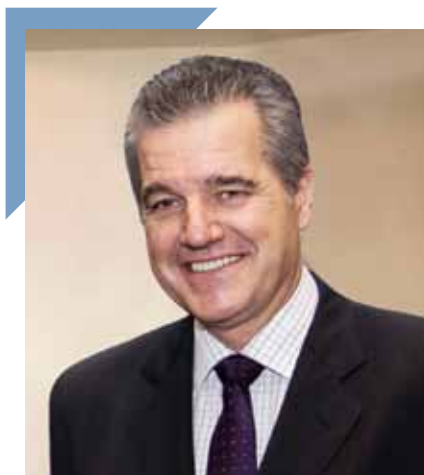
Los resultados de los análisis
del Programa de Desarrollo de
Productos a través de la página web
informes son de interés para el
diseño de productos.



“Las Jornadas TecnoINTI tienen dos objetivos: uno de ellos está dirigido a promover la cooperación y motivación de la propia comunidad de tecnólogos del INTI y, el otro, a fortalecer su presencia institucional, tanto en el medio industrial como en el entramado que posee nuestro país en ciencia y tecnología”

Ing. Ricardo Horacio del Valle
Presidente del INTI





Ing. Ricardo Horacio del Valle

Presidente del INTI

▲ Las Jornadas Tecnológicas en INTI comenzaron formalmente en el año 1996 y fueron pensadas como un encuentro para que todo el personal de la Institución pudiera compartir sus trabajos, con el fin de promover los vínculos entre los distintos grupos y generar así una sinergia interna para el desarrollo y la cooperación.

Este es el propósito que se mantuvo durante todas las ediciones desde su inicio hasta la actualidad, que constituyó las 11^o Jornadas Abiertas de Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica TecnoINTI 2013. La muestra contó con la exhibición de 250 trabajos distribuidos en nueve áreas temáticas transversales, lo cual impulsa el abordaje con grupos de trabajo interdisciplinarios.

Podríamos sintetizar dos objetivos para esta actividad: uno de ellos, tal como mencionamos, está dirigido a promover la cooperación y motivación de la propia comunidad de tecnólogos del INTI y, el otro, a fortalecer su presencia institucional, tanto en el medio industrial como en el entramado que posee nuestro país en ciencia y tecnología.

En esta publicación encontrarán todos los posters que constituyeron la muestra y un CD adjunto que incluye los trabajos completos. Las presentaciones se encuentran agrupadas por áreas temáticas, en tal sentido es posible observar que el mayor volumen de las mismas corresponden al área industrialización de alimentos y, en segundo lugar, tecnologías de gestión, calidad y certificación; temáticas en las que el INTI tiene una especialización muy reconocida.

De acuerdo a la clasificación de trabajos que realizaron los propios autores y según las características tecnológicas de los mismos, encontramos una interesante diversidad en la producción que va desde trabajos de investigación y desarrollo, pasando por la calificación de recursos humanos del medio productivo, hasta el desarrollo de su infraestructura tecnológica.

Si ahondamos en cada uno de los trabajos presentados, se encuentra una particularidad interesante y es que los mismos están muy vinculados a desarrollos concretos, de transferencia casi inmediata. Ello implica, por ejemplo, la sustitución de una importación o el desarrollo y producción de bienes a baja escala de manera de consolidar pequeñas empresas competitivas, conllevando esta actividad a la necesidad de adaptar y mejorar tecnologías existentes. Este tipo de desarrollo debe ser una práctica habitual y distintiva en las tareas que se realizan en INTI, aunque no resulta una labor sencilla, nos obliga a pensar en forma permanente, la mejor tecnología más adecuada para la competitividad de nuestro país atendiendo a nuestras particularidades y oportunidades competitivas.

DISEÑO Y COMUNICACIÓN

▲ Asistencia en diseño y comunicación para productores	23
▲ Capacitación de emprendimientos productivos de diseño de indumentaria de autor	24
▲ Cosechadora de arrastre: desarrollo del prototipo	25
▲ Desarrollo de productos: herramientas prácticas para el trabajo de las PyMES	26
▲ Diagnóstico para identificar oportunidades de mejora en diseño: programa "gestión del diseño como factor de innovación"	27
▲ Diseño de experiencia en la cadena del turismo	28
▲ Diseño de mesa RR para router CNC	29
▲ El INTI y el valor noticia local: un proceso vivo	30
▲ El producto y sus soportes gráficos	31
▲ Estudio diseño de indumentaria de autor en Argentina	32
▲ Fortalecimiento de la cadena de valor tintórea a través de la redefinición del puesto de trabajo de teñido	33
▲ Fortalecimiento de organismos públicos provinciales en diseño: Plan diseño + PyMES La Pampa	34
▲ Generación y transferencia de conocimientos vinculados al diseño para pequeñas unidades productivas	35
▲ Herramienta de comunicación audiovisual: "El video de los Jueves"	36
▲ Herramientas para acelerar los procesos de innovación	37
▲ Identificación de aspectos relacionados con el diseño sustentable en la elaboración de objetos a partir del reuso de R.S.U.	38
▲ Innovación y diseño en aglomerados productivos locales: Las Parejas y Cañada de Gomez	39
▲ Intervención local integral para personas con demandas especiales	40
▲ La gestión y diseño del equipamiento educativo desde un enfoque interdisciplinario	41
▲ La radio: una herramienta de comunicación institucional de alto impacto regional	42
▲ Mapa de diseño INTI	43
▲ Máquina para ensayo de neumáticos de bicicletas	44
▲ Mesón de clasificación para fibra de camélidos	45
▲ Metal duro: fabricación y aplicaciones en mecanizado	46
▲ Modelo de intervención	47
▲ Participativa con las ruelas a motor modelo INTI	48
▲ Noticieros tecnológicos, una herramienta de fortalecimiento institucional	49
▲ Oportunidades de agregar valor a la cadena lanera	50

▲ Oportunidades de diseño para la asistencia técnica de fabricantes de equipamiento para las energías renovables	51
▲ Pautas para la legibilidad de la información	52
▲ Pentrómetro Automatizado	53
▲ Reducción de impactos ambientales en tecnologías de productos y procesos, mediante el uso de estrategias de ecodiseño	54
▲ Saber Cómo: publicación para la difusión pública de la ciencia y la tecnología	55
▲ Transferencia de metodología de diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos	56
▲ Utilización de las redes sociales para comunicación en temas de tecnología, innovación y desarrollo	57

ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA

▲ Adquisición de imágenes ecografías con transductores de película gruesa	61
▲ Crecimiento y caracterización de películas de grafeno epitaxial sobre SIC	62
▲ Desarrollo de un sistema para ensayo de dispositivos electrocardiográficos ambulatorios	63
▲ Instrumentación microelectrónica para biosensores	64
▲ Laboratorio de nanofabricación con microscopio de doble haz	65
▲ Laboratorio de prototipado preindustrial	66
▲ Método de paneles en SCILAB para evaluación aerodinámica	67
▲ Metodologías ágiles aplicadas al desarrollo de sistemas embebidos	68
▲ Nuevo método para el cálculo de incertidumbre por MISMATCH en la medición de potencia en RF	69
▲ Red inalámbrica comunitaria "Quilpo libre"	70
▲ Simulación y caracterización de microbobinas para la concentración de nanopartículas ferromagnéticas	71

ENERGÍA

▲ Diseño aerodinámico de una pala de aerogenerador mediante el uso de software libre	75
▲ Estudio de las pérdidas térmicas en un absorbedor lineal para un concentrador lineal tipo FRESNEL	76
▲ Estudio del comportamiento de materiales en un motor convencional alimentado con mezcla de metano e hidrógeno	77
▲ Estudios e innovación en cubiertas para equipos solares térmicos	78
▲ Estufa de masa térmica de alta eficiencia con doble combustión, de autoconstrucción en adobe	79
▲ Fortalecimiento de la industria solar térmica nacional	80

▲ Innovación en el diseño de equipo solar térmico (est)	81
▲ Laboratorio aerogeneradores de baja potencia	82
▲ Laboratorios de energía solar térmica	83
▲ Planta demostrativa de pellets de aserrín de presidencia de la plaza, chaco	84
▲ Prefactibilidad técnica: parque eólico 20 mw, Cutralcó	85
▲ Programa de fortalecimiento de fabricantes de aerogeneradores de baja potencia	86
▲ Trabajos con tensión en líneas de media tensión	87
▲ Uso de energía geotérmica para el acondicionamiento de aire en viviendas	88
▲ Valorización energética de residuos agro y forestoindustriales	89

INDUSTRIALIZACIÓN DE ALIMENTOS

▲ Aislamiento de levaduras nativas a partir de sueros lácteos de empresas PyMES de la provincia de Santa Fe	93
▲ Aprovechamiento del suero de quesería. desarrollo de una bebida láctea fermentada	94
▲ Asistencia para el desarrollo de un programa nacional de control de contaminantes en alimentos en ecuador: residuos de plaguicidas y micotoxinas	95
▲ Asistencia técnica en la enfermedad celíaca en la región del gran cuyo	96
▲ Asistencia técnica por convenio de compra estatal de 'tomate triturado' por el gobierno de mendoza a organizaciones de agricultura familiar	97
▲ Asistencia técnica, transferencia de tecnología y acompañamiento operativo durante la puesta en marcha de plantas procesadoras de frutas y hortalizas en venezuela	98
▲ Caracterización de quitosanos por rmn de protón	99
▲ Caracterización del perfil sensorial del queso, queso de pasta hilada tradicional del noroeste argentino	100
▲ Caracterización fisicoquímica y microbiológica de la leche de cabra perteneciente a la cuenca de san pedro gutenberg, provincia de córdoba	101
▲ Comportamiento sensorial de muestras de harinas y subproductos de cereales durante el almacenamiento bajo condiciones controladas	102
▲ Concurso "mieles del chaco": una herramienta para la mejora de la competitividad de los productos	103
▲ Contaminación con esporulados en cisternas de leche (estudio exploratorio)	104
▲ Control ambiental en pymes elaboradoras de queso fresco	105
▲ Desarrollo de barras de cereal: un alimento funcional	106
▲ Desarrollo de pastas secas y frescas libres de gluten	107
▲ Desarrollo de tecnología para el agregado de valor a la producción frutícola: Elaboración de néctares	108
▲ Desarrollo y evaluación del secador solar inti 2012 para uso familiar	109
▲ Desarrollo y transferencia de tecnologías para la obtención de harinas de legumbres y productos derivados	110

▲ Desarrollo y transferencia del proceso y tecnología de extrusión para la elaboración de rebozadores y batters	111
▲ Detección de soja en alimentos comerciales por métodos real time PCR y elisa	112
▲ Determinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para la elaboración y conservación artesanal de cuajo-fermento de cabrito	113
▲ Efecto del tratamiento térmico sobre patógenos en la pasteurización de salmón rosado elaborado por el método sous vide	114
▲ Estudio de componentes aromáticos de diferentes cultivares de peras (pyrus communis l.)	115
▲ Estudio mesoeconómico "costos y resultados de la cadena láctea de la provincia de Entre Ríos"	116
▲ Estudio preliminar de residuos de metabolitos de ddt en suelos y cultivos hortícolas en la provincia de neuquén	117
▲ Evaluación de la extensión de la vida útil sensorial de amaranto popeado	118
▲ Evaluación de propiedades antifúngicas del extracto obtenido de la piel del maní y su aplicación a la industria láctea	119
▲ Evaluación del perfil sensorial y aceptabilidad de budines elaborados con agregado de harina de lino	120
▲ Evaluación microbiológica y físico-química de leche y quesos de cabra, oveja y búfala en la provincia de Buenos Aires	121
▲ Expresión de quimosina de camello recombinante	122
▲ Extensión de la vida útil de la frutilla en poscosecha utilizando quitosano como agente protector	123
▲ Fortalecimiento de la cadena de producción y comercialización de cerveza artesanal, malta y lúpulo	124
▲ Fortalecimiento de la cadena láctea de Colombia y de Argentina	125
▲ Generación de una cadena de valor en origen para piñones de Pehuén (Araucaria Araucana)	126
▲ Implantación de un modelo que optimice la cadena de valor del lactosuero en las PyMES lácteas de la cuenca central lechera santafesina	127
▲ Influencia de la calidad de la materia prima sobre la calidad de los productos pesqueros deshidratados	128
▲ Integración del INTI con el sector industrial de la maquinaria agrícola, para la asistencia técnica de proyectos llave en mano	129
▲ Lácteos funcionales de origen bovino, ovino y bubalino con alto contenido en cla: transferencia a pymes lácteas	130
▲ Manos limpias en la escuela	131
▲ Mejora de producto panificado cocido congelado	132
▲ -3 para el desarrollo de alimentos funcionales microencapsulación de aceite vegetal rico en ácidos grasos	133
▲ Módulo de elaboración de dulces, conservas y encurtidos para agricultura familiar	134
▲ Monitoreo de los indicadores microbiológicos en hortalizas de hoja comercializadas en el alto valle de Rio Negro y Neuquén	135

▲ Normalización de salas de extracción de miel comunitarias en la provincia de Entre Ríos	136
▲ Nuevo estudio de la variabilidad del contenido de colesterol en productos lácteos	137
▲ Obtención de péptidos bioactivos derivados de subproductos bovinos para aplicación en la industria	138
▲ Ordenanza municipal para puestos de venta de comida callejera.....	139
▲ Plan integral para la sustentabilidad apícola del chaco (pisac)	140
Puesta en marcha de una planta de congelado de langostino en la u6	
▲ del servicio penitenciario federal	141
▲ Quechers: ¿una alternativa eficaz para el análisis de plaguicidas en leche y miel?.....	142
▲ Relevamiento microbiológico en fórmulas infantiles en polvo	143
▲ Sistema de faena móvil para caprinos, ovinos y porcinos	144
▲ Tabletas hipercalóricas como raciones de alimento para balsas salvavidas	145
▲ Transferencia y adaptación de una nueva tecnología en la elaboración de "tomate triturado" para escala de microemprendimientos productivos	146
▲ Una experiencia de transferencia internacional de conocimientos. mejora en la sustentabilidad de la seguridad alimentaria a partir del aprovechamiento de las pérdidas poscosecha	147
▲ Una nueva versión de la secadora de fideos saf y su instalación en una empresa	148
▲ Validación de una técnica de duplex pcr para la detección de clostridium	149

MATERIALES

▲ Adhesivo biodegradable a base de harina de mandioca y glicerina	153
▲ Alternativas para el aprovechamiento de material particulado de caucho en mezclas de hormigón poroso	154
▲ Aplicación de tecnología plasma como un nuevo proceso de acabado textil no acuoso	155
▲ Aplicación del efecto berremán para la caracterización de películas delgadas de dióxido de titanio en biomateriales	156
▲ Desarrollo de aceros dual-phase para refuerzo en estructuras de hormigón	157
▲ Desarrollo de mezclas de hormigón con la adición de partículas de caucho	158
▲ Desarrollo de recubrimientos poliméricos nanofibrosos	159
▲ Desempeño de películas plásticas para invernadero. estudio comparativo de muestras sometidas a envejecimiento natural y acelerado	160
▲ Diseño de ovitrampas plásticas activas para el control del mosquito aedes aegypti vector del dengue	161
▲ Efecto de la incorporación de arcillas orgánicamente modificadas en las propiedades de películas de gluten de trigo	162
▲ Efecto del procedimiento de soldadura por fricción-agitación sobre las propiedades mecánicas en uniones de aleación de aluminio termoestable	163

▲ Elaboración de pastas cerámicas de buena calidad a partir de materiales arcillosos en Perú	164
▲ Equipo de impacto "PS-INTI": "desarrollo de un equipo de impacto para la evaluación de recubrimientos protectores de cañerías en la industria petrolera"	165
▲ Estudio de la alteración sensorial de producto farináceo en contacto con envase plástico	166
▲ Estudio de la corrosión de aceros electrocincados y cromatizados en soluciones de cloruro de sodio 5 % por técnica de ruido electroquímico	167
▲ Estudio de la vida a la fatiga de una aleación de titanioaluminio-niobio y del acero inoxidable aisi 316 lvm modificados superficialmente para su potencial uso en aplicaciones biomédicas	168
▲ Estudio de las tensiones residuales en uniones soldadas por fricción-agitación de aleación de aluminio de alta resistencia	169
▲ Estudio de los ciclos térmicos adquiridos durante el proceso de soldadura por fricción-agitación mediante modelos analíticos y numéricos	170
▲ Estudio del sistema pdhx mediante aniquilación de positrones	171
Evaluación de una tecnología de reciclado de pet posconsumo, adquirida e instalada por una empresa nacional en la provincia de Buenos Aires	172
▲ Fijación de ciclodextrinas a textiles para la formación de nanocomplejos con agentes repelentes a mosquitos	173
▲ Introducción de nuevos materiales: utilización de cuero de pescado patagónico	174
▲ Investigación de la actividad antibacteriana de pinturas	175
▲ Luz y calor en la nanoescala	176
▲ Material de aleación de cinc-níquel con partículas cerámicas y aditivos: estudios de caracterización	177
▲ Mecanismos de la conductividad de la membrana de abpbi	178
▲ Metalización de piezas para la fabricación de moldes por electroformación	179
▲ Obtención de un envase activo antimicrobiano, para el control de patógenos y contaminantes en productos cárnicos listos para el consumo	180
▲ Películas de gluten de trigo modificadas con celulosa microfibrilada obtenida a partir de cascarillas de avena	181
▲ Películas de materiales biodegradables y nanocompuestos. I. obtención por extrusión plana y caracterización morfológica	182
▲ Películas de materiales biodegradables y nanocompuestos. II. evaluación de propiedades mecánicas y de barrera	183
▲ Pintores industriales certificados, un camino hacia la profesionalización del oficio	184
▲ Propiedades de nanomembranas conductoras de protones de uso en celda de combustible	185
▲ Separación de células espermáticas con nanopartículas magnéticas	186
▲ Síntesis de nanopartículas magnéticas en microrreactores	187

METROLOGÍA

▲ Aseguramiento de la calidad: programa de comparación interlaboratorio del ensayo de reacción álcali agregado	191
▲ Calibración interferométrica de bloques patrón: estudio de la corrección por salto de fase en acero, utilizando el método de apilamiento	192
▲ Caracterización indirecta del patrón nacional de tiempo $y = 1$ st frecuencia a corto plazo	193
▲ Crecimiento epitaxial de grafeno en sic(0001) para su aplicación como resistencia patrón	194
▲ Declaración de capacidad de medición y calibración, nuevo desafío en la metrología química para la determinación de residuos de pesticidas en INTI	195
▲ Elaboración de materiales de referencia	196
▲ Ensayo de matafuegos para fuegos clase c	197
▲ Estimación de incertidumbres en el procesamiento digital de imágenes, asociada a la medición interferométrica de desvío de planitud	198
▲ Evaluación de linealidad de microbalanzas	199
▲ Evaluación en los ensayos de aptitud	200
▲ Fortalecimiento de los niveles de exactitud en las mediciones de baja presión	201
▲ Implementación en metrología de masa de un nuevo método para la caracterización	202
▲ Magnética de pesas	203
▲ Intercomparación de resistencia entre inti e inimet	204
▲ Intercomparación entre calibraciones de una pesa patrón	205
▲ Medición de los componentes nutricionales de la leche humana del hospital materno infantil r. sardá. comparación de metodologías analíticas de referencia, instrumentales por infrarrojo y de rutina por crematocrito	206
▲ Puente diferencial para calibración de transformadores de medida de tensión	207
▲ Sistema automático de calibraciones eléctricas de multímetros digitales de 6 ½ dígitos sobre el error de extrapolación en la calibración de termopares tipo s	208
▲ Un medidor automático del punto de ablandamiento del vidrio	209

QUÍMICA

- ▲ Clasificación de un producto de limpieza según el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos 212
- ▲ Comparación de la estabilidad a la oxidación y comportamiento como medio de temple del aceite de soja y el aceite de palma 213
- ▲ Comparación de métodos para la determinación de nitrógeno básico volátil en merluza común (merluccius hubbsi) 214
- ▲ Desarrollo de arreglos de microsensores electroquímicos nanoporosos* 215
- ▲ Desarrollo de nuevas tecnologías para la producción de benzimidazol 216
- ▲ Diseño y síntesis de moléculas pequeñas. desarrollo de agentes antitumorales 217
- ▲ Espectroscopía difusional, separación e identificación de componentes en un solo espectro 218
- ▲ Evaluación de los parámetros de desempeño para determinar nitrógeno básico volátil total mediante destilación de un extracto desproteinizado con ácido tricloroacético 219
- ▲ Regeneración de aceite mineral dieléctrico para transformadores 220
- ▲ Test para evaluación de alteraciones olfatorias (testeo) parte ii: primer ensayo con individuos 221

RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE

- ▲ Análisis de ciclo de vida de productos. una nueva capacidad de servicio institucional 224
- ▲ Capacitación en higiene y seguridad en el trabajo, en la recuperación de materiales reciclables para cooperativas de la ciudad de Salta 225
- ▲ Caracterización de fibras naturales utilizadas por comuninades nativas de latinoamérica 226
- ▲ Caracterización de residuos en Unquillo, Córdoba 227
- ▲ Colores de nuestra tierra 228
- ▲ Compostaje domiciliario como gestión de residuos orgánicos. avances de un caso piloto 229
- ▲ Datos ambientales de dos años en la industria de elaboración de pescado fresco en Mar del plata 230
- ▲ Determinación de glifosato y su metabolito en agua 231
- ▲ Encuesta sobre demandas de capacitaciones y asistencia técnica de mipymes maderas y muebles en Santiago del Estero 232
- ▲ Estrategias de comunicación y vinculación del programa GRSU 233
- ▲ Evaluación de ecotoxicidad mediante el empleo de algas aisladas del río Uruguay 234
- ▲ Evaluación del funcionamiento de una planta de tratamiento de efluentes mediante análisis físico-químicos y biológicos 235
- ▲ Evaluación ecotoxicológica de cenizas del volcán Puyehue 236

▲ Federalización de la producción más limpia	237
▲ Generación de biogás a partir de lactosuero ácido	238
▲ Oxidación avanzada -sistema fenton- en tratamiento de efluentes industriales de alta carga orgánica	239
▲ Perforación de pozos para acceso al agua con métodos de apropiación colectiva	240
▲ Pintura a partir de cáscara de huevo	241
▲ Plan integral de monitoreo ambiental sobre la cuenca del río Gualeguay	242
▲ Producción de residuos de madera en presidencia de la plaza, Chaco	243
▲ Proyecto integrador de desarrollo e innovación de la cadena de valor de cuero de pieles de ganado menor. provincia de Tucumán	244
▲ Proyecto planta de curtiembre en la humada para pieles caprinas y ovinas	245
▲ Sistema agropecuario para zonas semiáridas	246
▲ Sistema de tratamiento sustentable de efluentes líquidos en matadero de campaña en seclantás, salta	247
▲ Sustentabilidad en textiles artesanales	248
▲ Tintura con colorante natural (ximenia americana) y enzima lacasa	249
▲ Valor agregado en lana de pequeños productores y artesanos, de la provincia de Misiones	250
▲ Valoración de residuos agroindustriales	251

TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN, CALIDAD Y CERTIFICACIÓN

▲ 1ª certificación del programa inti compromiso social compartido: experiencia en la marca ombú	254
▲ Asistencia a la formulación de directrices para la organización y funcionamiento de los centros de lactancia materna en el Ministerio de Salud de la Nación	255
▲ Asistencia para el desarrollo de un taller textil en el alto, destinada a la inserción laboral de personas con discapacidad	256
▲ Asistencia técnica en iso 17025 (IRAM 301)	257
▲ Asistiendo a laboratorios de las américas en el ámbito de la red interamericana de laboratorios de análisis de alimentos	258
▲ Centro nacional de desarrollo regional quines (San Luis)	259
▲ Convergencia entre educación y trabajo: destrezas propias del oficio carpintería y constructor en madera	260
▲ Cosechadora de arrastre: fabricación del primer prototipo industrial en Jujuy y desarrollo del proceso de fabricación en serie	261
▲ Cosechadora de arrastre: transferencia tecnologica para la fabricación de maquinaria agrícola como estrategia de desarrollo industrial local	262
▲ Desarrollo tecnológico de procesos y productos innovadores para la cadena de valor de camélidos	263

▲ Diseño e implementación de un programa de gestión de la calidad en la etapa poscosecha de granos	264
▲ Diseño e implementación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control en molinos ZALLA S.A.....	265
▲ Dr. manuel belgrano: desarrollo integral de zona productiva en el pato, Berazategui	266
▲ Evaluación del proceso de pasteurización de leche materna en el banco de leche humana del hospital materno infantil Ramón Sardá	267
▲ Fichas tecnológicas de maderas nativas y exóticas comerciales cultivadas de la República Argentina	268
▲ Formación de facilitadores de mejora de la productividad en mipymes	269
▲ Fortalecimiento de la sericultura en la Argentina con pequeños productores	270
▲ Fortalecimiento productivo del litoral argentino uruguayo.....	271
▲ Gestión de la innovación en ciencia y tecnología	272
▲ Implementación de indicadores de gestión para la mejora de la productividad de ingenios azucareros de Venezuela	273
▲ Implementación de tecnologías para la salud y discapacidad en Villa Regina	274
▲ Implementación de una unidad de vigilancia tecnológica e inteligencia en tecnología médica	275
▲ Indicadores de impacto por la gestión económica y financiera de proyectos productivos en la región Salto Grande, Entre Ríos	276
▲ Integración de sistemas de gestión en INTI Lácteos Rafaela	277
integración económica y social de la población alojada en el servicio penitenciario federal	278
▲ Investigación de anisoles en la industria vitivinícola	279
▲ Mejora de la gestión empresaria para la industria de la madera y el mueble	280
▲ Mejora integral de la gestión de pymes 2012 convenio inti-cafesg.....	281
▲ Mejoras de productividad en San Luis	282
▲ Nuevo servicio en ingeniería en seguridad contra incendios.....	283
▲ Propuesta de articulación educación-salud y la construcción de dispositivos asistivos para las personas con discapacidad	284
▲ Recuperación y agregado de valor local de pieles caprinas con MIPE fabricantes de instrumentos de percusión	285
▲ REDELAC: un modelo para la creación de la primera red de laboratorios provincial de la Argentina, en la provincia de San Juan	286
▲ Resultados de implementación de tecnologías de gestión en el conglomerado productivo metalmecánico de Palpalá	287
▲ Tecnología y sociedad: hacia una revisión sistemática de las prácticas socio-técnicas en territorio.....	288

▲ Tecnologías de gestión de la producción para pequeñas y medianas empresas de América Latina, África y El Caribe	289
▲ Transferencia para la gestión de la calidad (bpa y bpm) a las empresas industriales socialistas alim - vegetales de Venezuela - Corpivensa.....	290
▲ Un sistema fabricante de ruelas descentralizado	291
▲ Una red de laboratorios para mejorar la calidad de la leche	292
▲ Validación de técnicas analíticas asociadas al etiquetado nutricional de pescado	293



Innovación

sustentabi



Diseño y Comunicación



ASISTENCIA EN DISEÑO Y COMUNICACIÓN PARA PRODUCTORES

Emiliano Arditi, Pamela Armas, Claudio Biancofiore, Leonardo Grasso, María Belén Rigou

Área de Comunicación, Sector de Diseño Gráfico: **diseño asistido para emprendimientos y unidades de producción vinculadas al INTI**
 disenografico@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La línea de trabajo diseño asistido (DA) tiene como objetivos: constituir un eslabón en la cadena de asistencias que brinda el Instituto a empresas recuperadas, cooperativas y otros emprendimientos; mejorar el desempeño comercial de los sectores asistidos y promover la internalización del diseño en las empresas, mejorando su desempeño mediante el agregado de valor, la diferenciación y la innovación.

2. Descripción del proyecto

DA se creó para dar respuesta a una demanda concreta: desarrollar acciones planificadas para mejorar el posicionamiento de los productos pertenecientes a diferentes actores comerciales.

El proceso se establece en términos de *branding*, enfocando la estrategia a partir de la historia, el diseño, el precio y la relación con el consumidor. La asistencia alcanza a emprendimientos vinculados al INTI y a todas aquellas unidades productivas, cooperativas y fábricas recuperadas que están al mismo tiempo recibiendo capacitaciones o asistencia técnica de otras áreas del Instituto.

El modelo de trabajo incluye la realización de un mapa de situación a partir de la investigación sobre distintos ejes:

- **Emprendimiento:** se describe el tipo de producto, el nombre de marca, la región de pertenencia, la historia, las etapas del proceso de producción y el análisis de las fortalezas y debilidades.
- **Presentación:** se comprenden los aspectos relacionados con la manufactura, la composición y textura del contenido, aspectos nutritivos, el sabor y los envases.
- **Mercado:** se investigan los puntos de venta, los precios comparativos y la competencia directa e indirecta.
- **Público:** se define el tipo de consumidor al cual se dirige el producto y el verdadero consumidor final.
- **Diseño y comunicación:** se establece el nombre y significado de la marca, la identidad, se constituyen paneles de estilos en busca de referentes visuales, y por último se redacta el brief donde se manifiesta el programa de diseño.
- **Financiero:** se constata la viabilidad económica que tiene el productor para aplicar la marca. Este factor puede sin duda potenciar o limitar el plan de diseño, sin embargo se busca adecuar el diseño a las posibilidades monetarias para sostener una propuesta de calidad.

En general, las instancias de diseño incluyen el proceso de la identidad visual, el diseño de envases, la creación de campañas publicitarias, el desarrollo de sitios web, señalética y cartelería y producciones multimedia.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Desde los inicios en el año 2008 DA colaboró con 28 productores, y en 2012 con 13 de ellos. Entre los beneficiarios del proyecto se encuentran emprendimientos de varios rubros: alimentos (quesos, verduras orgánicas, cerveza artesanal, vinos, chacinados, panificados, dulces, especias, etc.) y otros (artesanías en cuero, madera, hierro, tejidos e hilados, artesanías, servicios y textiles, entre otros). Las repercusiones en el propio Instituto de los trabajos realizados generaron un incremento del 80 % en las demandas de asistencia según los datos 2008-2012. El centro INTI Neuquén, el Programa de Extensión Social y Territorial y la Gerencia de Asistencia Regional han sido quienes impulsaron la línea de trabajo de DA.

Algunas de las experiencias de trabajo que dan cuenta de la diversidad de productores asistidos son:



Nueva identidad de "La Mocita", cooperativa dedicada a la elaboración de tapas de empanadas y pascualinas.



Nueva imagen en la inauguración de "La Esperanza", fábrica de pan comunitaria.



Etiquetas para productores de la bodega "La Arbolada".

Conclusiones

Generalmente el diseño gráfico aplicado al desarrollo de marca es poco considerado por parte de aquellos emprendimientos de base social que cuentan con escasos recursos, sin contemplar los efectos negativos que esto puede tener en la comercialización del producto. Este programa se propuso una visión social del diseño, en tanto construcción conjunta entre el INTI y los productores asistidos tecnológicamente, para apuntalar su ingreso y permanencia en el mercado. La implementación efectiva de los desarrollos estratégicos y gráficos permitieron posicionar la marca de cada proyecto, generando un incremento en las ventas de sus productos.

CAPACITACIÓN DE EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE DISEÑO DE INDUMENTARIA DE AUTOR

Laureano Mon⁽¹⁾, Sandra Buccafusca⁽²⁾, Marisa Vinacour⁽³⁾

⁽¹⁾INTI Textiles, Observatorio de tendencias, ^{(2),(3)}Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Componente de Formación y Certificación de Cursos, Dirección de Fortalecimiento Institucional, D.N.O y F.P.

lmon@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Contribuir al desarrollo del segmento de emprendimientos de diseño de indumentaria que producen bajo conceptos innovadores en diálogos con sus identidades regionales.
- Brindar las herramientas técnicas y de gestión necesarias para lograr la sustentabilidad y desarrollo de las unidades productivas.
- Desarrollar un plan de capacitaciones intensivas adaptadas a naturaleza y demandas de los emprendimientos, que den solución en el corto plazo.
- Desarrollar un plan de formador de formadores que permita capacitar recursos humanos que luego transfieran sus conocimientos a emprendedores y docentes en el mediano plazo.
- Fomentar las cadenas de valor de las regiones del noroeste y noreste de la República Argentina vinculadas a la industria de indumentaria y textil.
- Establecer un modelo de intervención territorial adaptados a los entornos culturales y productivos desde una perspectiva diversa, inclusiva y federal.

2. Descripción del proyecto

El proyecto propone dos etapas que se comentan a continuación.

Primera etapa

Ejecutada entre 2010 y 2012. Se diseñaron y ejecutaron dieciséis (16) capacitaciones intensivas, se abordaron temáticas técnicas (moldería industrial en tejido plano y de punto, conocimientos básicos en textiles), y de gestión de emprendimientos de indumentaria y textil, destinadas a responder demandas específicas de micro y pequeños emprendimientos de las regiones Cuyo, Noroeste, Noreste y Centro.

Las actividades propuestas fueron desarrolladas por el equipo de profesionales de INTI Textiles y ejecutadas en cinco ciudades cabeceras de las regiones antes mencionadas: San Miguel de Tucumán, Corrientes capital, Rosario (Santa Fe), Mendoza capital y Córdoba capital.

Esta primera etapa fue gestionada por la Fundación Saber Cómo e INTI Textiles, con la colaboración de Fundación Pro Tejer y Asociación Obrera Textil, y financiada por fondos aportados por el MTEySS.

Fueron socios locales el Instituto de Desarrollo Productivo de la Provincia de Tucumán (IDEP), el Centro Cultural Virla de la Universidad Nacional de Tucumán, el Instituto de Cultura de Corrientes, la ESAA Lino E. Spilimbergo de Córdoba, el Centro de Diseño e Industrias Culturales (CEDIC) de Rosario y el Centro Regional INTI Mendoza.

El monto total invertido fue de \$ 90.767,49.

Segunda etapa

Se ejecutará desde el 2º semestre de 2013 hasta 2015. Se diseñarán y ejecutarán catorce (14) capacitaciones de formador de formadores en áreas técnicas (moldería industrial en tejido plano, moldería industrial en tejido de punto, moldería industrial en tejido lycra, producción de prendas, ensamblado de prendas- destinadas a capacitar recursos humanos locales que luego transferirán sus conocimientos a los emprendedores y formadores en el mediano plazo. Esta segunda etapa será gestionada por la Fundación Saber Cómo e INTI Textiles y financiada por fondos aportados por el MTEySS.



Figura 1. Curso intensivo: Textiles, tejidos planos y de punto en Mendoza.



Figura 2. Taller de gestión de emprendimientos de diseño de indumentaria en Córdoba.

3. Logros y resultados del proyecto

Primera etapa: En las dieciséis (16) capacitaciones se formaron en total trescientos ochenta y siete (387) beneficiarios, habiéndose inscripto cuatrocientos veintitrés (423), sobre un total pautado de cuatrocientos veinticinco (425) beneficiarios a formar según los cupos previstos para las dieciséis (16) capacitaciones en cuestión.

Conclusiones

La ejecución de la primera etapa del proyecto de *Capacitación de emprendimientos productivos de diseño de indumentaria de autor*

ha permitido responder a demandas específicas técnicas y de gestión que las unidades productivas formularon en los relevamientos sistemáticos que el Observatorio de tendencias INTI realiza anualmente.

Asimismo, se han diseñado programas de capacitación específicas adaptadas a la naturaleza de la temática, el tipo de productos y grado de desarrollo de los emprendimientos. Finalmente, se ha afianzado el trabajo en red de instituciones nacionales, provinciales y municipales, involucradas en el apoyo del diseño como herramienta estratégica de la industria.

COSECHADORA DE ARRASTRE: DESARROLLO DEL PROTOTIPO

Marcelo Bonino, Roberto Lattanzi, Luis Comín, Omar Gasparotti, Fabio Rocchi, Mario Schiavi, Jonatan Martínez, Enrique Solano, Pablo Pilatti, Orlando Pilatti, Víctor Ferezín, Juan Giordano
 INTI Rafaela, Grupo Maquinaria Agrícola, INTA Reconquista, INTA Rafaela
 mbonino@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El proyecto se enmarcó, principalmente, en los siguientes objetivos:

- Participar del desarrollo del **prototipo** funcional de cosechadora "La Reconquista".
- Elaborar la **información técnica** para que pueda ser transferida a distintos grupos asociativos de pequeños talleres industriales y/o pymes, localizados en áreas geográficas estratégicas del país, favoreciendo la **federalización de la industria**.
- Participar de la **selección de los posibles fabricantes de la cosechadora**.



Primeros esquemas de la cosechadora, 12/2009.



Prototipo de la cosechadora de granos "La Reconquista".

3. Logros y resultados del proyecto

- Se completó el prototipo funcional "La Reconquista".
- Se dibujó en su totalidad el prototipo en tres dimensiones (que cuenta con más de 700 piezas) y se elaboraron más de 350 planos constructivos y las respectivas especificaciones técnicas para replicar el desarrollo en distintos lugares del país.
- Actualmente, se cuenta con 3 posibles fabricantes (grupos asociativos), que vinculan a 10 pymes industriales. Los grupos están localizados en las regiones NEA, NOA y Sur del país y se encuentran en distintas etapas del proceso de fabricación y pruebas del prototipo.

2. Descripción del proyecto

El proyecto consistió en el desarrollo y la industrialización de una minicosechadora, apta para productores agrícolas de pequeña a mediana escala (de 5 a 50 ha).

El desarrollo comenzó a fines de 2009 y se formalizó a principios de 2010, mediante la firma de un convenio entre INTI e INTA.

Primera etapa: prototipo

En esta etapa se llevó a cabo el diseño, la construcción y las pruebas del prototipo funcional.

El diseño estuvo a cargo de un equipo multidisciplinario conformado por ingenieros agrónomos y técnicos de INTA, diseñadores industriales contratados por INTI, técnicos e ingenieros de INTI y un asesor externo, experto en el rubro cosechadoras.

En las actividades ejecutadas durante esta etapa se aplicó ingeniería concurrente. Partiendo de esquemas conceptuales tridimensionales de la cosechadora, los cuales se fueron ajustando y completando a medida que se avanzaba en la construcción del prototipo, a su vez se hicieron las modificaciones tanto en el prototipo como en la documentación técnica, a medida que se realizaban las pruebas a campo.

Esto permitió contar a mediados de 2011 con un prototipo funcional en marcha, "La Reconquista", y con los planos para poder transferirlos a los fabricantes.

Segunda etapa: industrialización

La búsqueda de posibles fabricantes se inició en el mes de julio de 2011 mediante un llamado a concurso en INTA Reconquista, fecha en que se presentó al público el prototipo realizando una cosecha de trigo.

Luego, comenzó el proceso de selección de posibles fabricantes mediante un comité integrado por directivos de INTI e INTA, teniendo en cuenta como principales parámetros la asociatividad entre pequeñas industrias del rubro de la maquinaria agrícola y su capacidad de producción, comercialización y servicio de postventa. Para hacer efectiva la transferencia, cada uno de los candidatos se comprometió a fabricar un prototipo basándose en los planos y especificaciones entregadas, contando con asistencia técnica de INTI e INTA.

Una vez terminado cada prototipo se lo someterá a un protocolo de ensayos, que implica pruebas en taller y a campo, donde se verificarán el funcionamiento general y se evaluará la capacidad de trabajo, la calidad de grano cosechado y las pérdidas de cosecha. INTI e INTA aprobarán a las empresas cuyos prototipos superen las pruebas, y así se definirán los fabricantes de la máquina, mediante la firma de un contrato entre las partes. De este modo las empresas podrán comenzar con la fabricación seriada, cediéndole al INTI y al INTA las regalías correspondientes según las ventas.

Conclusiones

Destacamos principalmente al equipo técnico multidisciplinario que se generó entre el INTI y el INTA, remarcando la relevancia que implica el trabajo conjunto en el área del diseño de la maquinaria agrícola. Del mismo modo valoramos la asociatividad lograda entre las pequeñas industrias que conforman el proyecto, que permitieron fortalecer el vínculo entre ellas y hacia el entramado institucional.

DESARROLLO DE PRODUCTOS: HERRAMIENTAS PRÁCTICAS PARA EL TRABAJO DE LAS PYMES

R. Ramírez, A. Vigna, C. Palladino y otros
INTI Diseño Industrial
diseno@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

La propuesta de formación "Diseño y desarrollo de productos. Herramientas y enfoques para el trabajo en pymes" tiene como objetivo general promover la incorporación del diseño en la cultura de la empresa.

Son sus objetivos específicos que empresarios y diseñadores incorporen una metodología de trabajo para el diseño de productos, desarrollen capacidades de gestión y articulen e intercambien experiencias y saberes.

Este último aspecto es fundamental para la construcción de un espacio colaborativo que excede los límites del curso, potenciando el trabajo asociativo y en red.



Material utilizado por los participantes del curso: cuadernillos con ejercicios que complementan la teoría.

2. Descripción del proyecto

Desde una modalidad teórico práctica, se abordan las temáticas de diseño de productos, imagen y comunicación en pymes, el proceso de diseño y la *caja de herramientas* necesaria para llevar adelante estas actividades.

La propuesta aborda herramientas que aportan al desarrollo de productos y su comunicación y propicia la vinculación entre productores y profesionales.

Está dirigida a empresas, en particular a aquellas involucradas activamente en el diseño y desarrollo de productos, y a diseñadores independientes, que brindan servicios a la industria (los cuales interactúan con las empresas participantes).

Para facilitar la construcción colectiva de conocimientos se utiliza una plataforma virtual de intercambio de información, se proyectan materiales audiovisuales y se generan dinámicas para promover el trabajo en equipos.

Además, los participantes reciben ejemplares de la "Guía de buenas prácticas de diseño" y "Diseño de productos: una oportunidad para innovar" y cuadernillos teórico-prácticos como complemento de los diferentes temas que se abordan en el curso.

Los contenidos se estructuran en cuatro módulos que abordan por medio de la modalidad de taller aportes teórico-prácticos, nuevas herramientas y conocimientos para el desarrollo de productos en las pymes. Está dirigida a los activamente involucrados en el diseño y desarrollo de productos.



Programa de formación dictado en Santa Rosa, La Pampa.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el 2012 los cuatro módulos que componen la propuesta fueron dictados en:

- Santa Rosa (La Pampa). Organizado en conjunto con el Instituto para la Promoción Productiva (IPP), con el apoyo del Ministerio de la Producción y el Banco de La Pampa.
- Tigre (Buenos Aires). Organizado junto a la UTN, Facultad Regional Gral. Pacheco.

De ambos cursos participaron un total de 60 asistentes, entre los cuales se encontraba personal de 24 empresas de diversos rubros: metalmecánica, electrónica, carrocera, textil, decoración, indumentaria, artesanías, ortopedia, higiene personal, señalética, muebles, línea blanca, maquinaria agrícola, entre otros.

Algunos de los resultados más significativos que podemos destacar fueron:

- La vinculación generada entre empresas y diseñadores, que en varios casos significó que comenzaran a trabajar en proyectos concretos.

- La conformación de nuevos emprendimientos y de grupos asociativos.
- La aplicación de las herramientas en sus productos y la proyección de nuevos productos o servicios.

Conclusiones

La metodología propone un ida y vuelta entre la teoría y los casos reales de las empresas participantes. En este sentido los resultados que arrojó esta experiencia fueron muy alentadores, no sólo porque los diseñadores y las empresas participantes se reunieron e intercambiaron experiencias (más allá de los encuentros del curso) sino además porque realizaron aportes al Programa. Podríamos afirmar que son tan importantes los contenidos y dinámicas propuestas como la construcción de vínculos e intercambio de experiencia entre los participantes; validando los talleres como verdaderos espacios de encuentro y aprendizaje con otros.

DIAGNÓSTICO PARA IDENTIFICAR OPORTUNIDADES DE MEJORA EN DISEÑO: PROGRAMA “GESTIÓN DEL DISEÑO COMO FACTOR DE INNOVACIÓN”

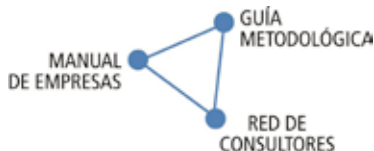
R. Ariza⁽¹⁾, J. Kleinerman⁽²⁾, R. Ramírez⁽¹⁾ y otros
⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Unión Industrial Argentina
 diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Para fomentar la cultura del diseño dentro de diversos sectores productivos argentinos se desarrolló un modelo de abordaje y un conjunto de herramientas metodológicas que apoyan el desarrollo de las pymes, privilegiando la difusión de innovaciones y la inserción en los mercados internacionales.



Distribución geográfica de empresas participantes y consultores formados.



Componentes del programa “Gestión de diseño como factor de innovación”.

2. Descripción del proyecto

El programa “Gestión del diseño como factor de innovación” es llevado adelante junto a la Unión Industrial Argentina con la colaboración de cámaras sectoriales de todo el país. Esta iniciativa, que cuenta con el apoyo del Programa AL INVEST IV de la Comisión Europea, se orienta a mejorar la competitividad de las pymes industriales argentinas, en particular de los sectores estratégicos de la economía. INTI Diseño Industrial, que cuenta con una amplia experiencia en la asistencia a pymes en diseño, aporta la metodología de trabajo y es responsable de la organización de la asistencia técnica.

Esta acción se dirige a sectores que representan situaciones en evolución, con claras ventajas competitivas, potencial de crecimiento y con oportunidades para agregar valor localmente y de esa forma aumentar su grado de internacionalización. Estos sectores son alimentos, autopartes, calzado y marroquinería, textiles e indumentaria, metalmecánica, madera y muebles y plásticos.

El programa subsidia los servicios de consultores que asisten a las pymes participantes realizando un diagnóstico que identifica oportunidades de mejora en diseño. Esta asistencia incluye un plan de trabajo para implementar las soluciones a problemas detectados, la incorporación de nuevos productos que mejoren la posición de la empresa, cambios en los materiales o procesos productivos, aumento de la calidad percibida del producto, actualización del paquete tecnológico, mejoras vinculadas a la sustentabilidad, estrategias de innovación, entre otros.

Según la investigadora Beatriz Galán “el diseño no garantiza ventas, pero puede hacer que una unidad productiva mejore su posicionamiento por vía de utilizar y conocer mejor sus recursos”. Esta premisa ayudó a dar forma al programa de asistencia a pymes, basado en tres componentes fundamentales: el desarrollo de una metodología para el diagnóstico de diseño y desarrollo de productos en empresas, la formación de recursos humanos que dominen esta metodología para brindar asistencia técnica y un tercer componente de divulgación.

3. Logros y resultados del proyecto

El trabajo llevado a cabo en el marco de este programa dio como resultado:

- El desarrollo de una metodología de trabajo para la asistencia técnica en diseño a pymes.
- La publicación de la “Guía metodológica: diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos”, que propone un modelo de abordaje sistematizado con herramientas concretas, que facilitan la vinculación entre los profesionales y las empresas.
- La conformación de una *red de consultores*, integrada por más de 110 profesionales distribuidos por todo el país. El programa despertó el interés de otros países de la región, como Chile, Ecuador y Uruguay. En este último se transfirió la metodología de diagnóstico mediante la formación de profesionales, como respuesta a una solicitud del Conglomerado de Diseño de Uruguay (CDU).
- Más de 103 empresas participan del programa en 8 provincias y CABA, lo que les permite acceder al diagnóstico de manera gratuita. Estas empresas están trabajando en conjunto con los consultores, con el fin de obtener recomendaciones que les permitan proyectar acciones futuras relacionadas al diseño y desarrollo de sus productos.
- La publicación del manual para empresas “Diseño de productos: una oportunidad para innovar” que aspira a ser un material de

consulta permanente para quienes están involucrados en la tarea de pensar, producir y poner en el mercado nuevos productos.

- La realización de numerosos eventos de promoción y difusión, con más de 300 participantes en Buenos Aires, CABA, Tandil, Rafaela, Mendoza, Tucumán y San Juan.
- Se realizaron presentaciones de la experiencia en el 1º Congreso de Diseño (Universidad Estadual de Maringá, Brasil) y en el 1º Congreso Internacional de Diseño Industrial 2012 (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

Conclusiones

La experiencia adquirida nos permite concluir que:

- La red territorial de consultores representa una oportunidad para diseñar otros mecanismos de asistencia técnica a pymes.
- La “Guía metodológica: diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos” es una herramienta clave en la articulación de la asistencia técnica, a la vez que generó amplio interés entre el colectivo de profesionales y el ámbito académico.
- Los profesionales del ámbito del diseño, en particular los consultores del programa, tienen llegada directa a las pymes. Esta situación, evidenciada a lo largo del programa, significó un alto porcentaje de empresas participantes postuladas por los consultores. Este punto debería ser tenido muy en cuenta en el diseño de futuros planes con características similares.

DISEÑO DE EXPERIENCIA EN LA CADENA DEL TURISMO

A. Vigna⁽¹⁾, R. Becker⁽¹⁾, S. Faure⁽²⁾ y otros
⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾INTI Entre Ríos
 diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

INTI Diseño Industrial está acompañando a INTI Entre Ríos en un proyecto en el área de trabajo "Diseño para la cadena del turismo" con el objetivo de desarrollar acciones que articulen los siguientes ejes: diversidad productiva, asociativismo, capacitación y responsabilidad comercial. Esta línea de trabajo se realiza en el marco del acuerdo de cooperación mutua para el desarrollo productivo del litoral argentino uruguayo firmado por el INTI, el LATU, los municipios de Concordia y Colón, de Argentina, y las intendencias de Paysandú y Salto, de Uruguay.



Documento de INTI Diseño Industrial que reúne la información relevada.

Además se buscó capitalizar el potencial del diseño para observar las diferentes realidades y detectar oportunidades, en este caso ligadas al desarrollo productivo industrial de la región. El tercer aspecto estuvo vinculado con detectar capacidades y la posibilidad de motorizar acciones que potencien esas capacidades a partir del trabajo colaborativo.

La metodología utilizada conjuga acciones de indagación y relevamiento en diferentes fuentes y recursos, análisis crítico de lo recabado y la síntesis para poder sacar conclusiones y realizar propuestas que sean factibles de implementar en el territorio.

El núcleo central de la participación consistió en la realización de actividades con el objetivo de reconocer el territorio, relevar información y detectar oportunidades de intervención por medio del diseño. Los dispositivos utilizados incluyeron charlas, reuniones con informantes clave, entrevistas no estructuradas, relevamiento audiovisual, visita a empresas y emprendimientos, indagación en fuentes bibliográficas e internet, entre otros.

En este contexto se organizó junto a INTI Entre Ríos y LATU una serie de charlas que permitieron tomar contacto con emprendedores de la región, vinculados al turismo. Se abordaron las temáticas de gestión de marca, propiedad industrial, desarrollo de productos y herramientas creativas, con una mirada integradora y participativa con los actores locales utilizando un modelo de acercamiento que permitirá redefinir y aplicar técnicas y herramientas en otros proyectos.



Documento de INTI Diseño Industrial que reúne la información relevada y las oportunidades detectadas en el litoral argentino-uruguayo.

2. Descripción del proyecto

En vistas a este proyecto en el año 2012 el Centro de Diseño Industrial formuló un plan de trabajo para identificar el potencial de aplicación del diseño para la optimización de las cadenas productivas locales, vinculado fuertemente a la posibilidad de articular procesos de investigación, desarrollo e innovación en el territorio. Se abordó la problemática de la cadena de valor del turismo posicionándose desde las necesidades del turista como usuario de servicios y las experiencias vividas.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el año 2012 en el marco del proyecto formulado por INTI Diseño Industrial se realizaron 4 misiones territoriales, que incluyeron el dictado de 4 charlas, de las cuales participaron 110 personas de diversos sectores productivos (tanto del ámbito público como privado). En estas misiones se relevaron 19 puntos importantes de la región, incluyendo tanto emprendimientos como sitios turísticos fuertes. Como resultado de estas misiones se redactó y presentó un documento de oportunidades detectadas. Además se comenzó a dar forma a una base de datos con actores locales y experiencias, un mapa de recursos regional junto con un semillero de ideas proyecto. Durante el 2013 se trabajará implementando en la región algunas de las ideas que surgieron en el proyecto.

Conclusiones

Las misiones territoriales pusieron en evidencia el potencial que tendría la realización de acciones turísticas complementarias entre las ciudades participantes del proyecto. Algunas consideraciones que podemos hacer en ese sentido son:

- Respecto de las cadenas involucradas, el vínculo entre las mismas podría generar nuevos productos que complementen la oferta actual y sobre todo que puedan ser resueltas teniendo en cuenta el desarrollo local.
- A partir de lo relevado en el territorio se evidenció una sobreabundancia en gráfica e información presente para el turista, lo cual va en detrimento del reconocimiento y asociación de una marca con un lugar determinado.
- Si bien existen infinitas propuestas turísticas dispersas, un vinculante podría ser el diseño de la experiencia. Diseñar la experiencia supone colocar a las personas en primer plano, situarse en el lugar del otro. Para potenciar la experiencia es necesario contemplar el diseño de manera integrada.
- En último lugar es fundamental comprender que el éxito de las propuestas turísticas depende de la complementariedad. Las ciudades de la región pueden aunar esfuerzos, sumar sus propuestas de manera de generar una oferta compacta, variada e interesante a la medida de los turistas que frecuentan la zona.

DISEÑO DE MESA RR PARA ROUTER CNC

J. Szombach⁽¹⁾, G. Tribiño⁽²⁾, F. Riu⁽¹⁾, L. Santos⁽¹⁾, D. Martínez Krahmer⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾INTI Córdoba, Unidad de Extensión Cruz del Eje
 szombach@inti.gov.ar, gtribino@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Continuando con el desarrollo del router de control numérico "Polak 2010" (comenzado en INTI en el año 2010) y con el objeto de mejorar las capacidades de diseño mecatrónico del sector, se diseñó una mesa RR que permitirá ampliar las prestaciones del equipo actual para poder gobernar 5 ejes simultáneos (RRLLL).



Figura 1. Router Polak 2010 presentado en Tecnópolis.

2. Descripción del proyecto

Al observar la tendencia mundial de la industria de incorporar en los procesos productivos equipamientos con mayores capacidades, se ve una gran demanda de fresadoras CNC de 5 ejes.

Se puede afirmar que estas mesas han sido las causantes del gran desarrollo de los cinco ejes en los últimos cinco años, dado el gran número de clientes potenciales que tienen este tipo de máquinas. Kondia, DMG, Huron, Haas, Mazak, Mori Seiki, y Hermle entre otras, poseen productos de este tipo.

En diez años estas fresadoras han pasado de ser una rareza a ser la referencia en maquinaria de tamaños medianos y pequeños. Los paquetes de CAM las contemplan, con lo cual la programación se simplifica. Pero, sobre todo, son comunes porque representan la "solución natural" a las limitaciones en el fresado de 3 ejes.

Partiendo del router CNC de tres ejes diseñado y fabricado en INTI Mecánica junto con técnicos de la Unidad de Extensión Cruz del Eje (figura 1), se prosiguió con el diseño de una mesa de doble rotación que permitirá ser instalada en el actual equipo, adicionándole al mismo 2 grados de libertad (figura 2). Esto trae aparejado los siguientes beneficios:

- Disminución del tiempo de mecanizado y mejora de la precisión del proceso, dado que se evita el retome de la pieza, en el caso de requerir mecanizar cuatro o cinco caras.
- Puede ser obtenido un mejor acabado superficial a través de movimientos tangenciales de la herramienta durante el mecanizado.
- Piezas más complejas pueden ser fabricadas, en particular aquellas que tengan agujeros o mecanizados en superficies curvas.
- En el diseño del modelo final fue utilizado el software CAD "SolidEdge", a fin de evitar interferencias, evaluar la rigidez estructural y aumentar el volumen de trabajo.
- A partir de la experiencia adquirida, y la simulación de rigidez, se continuará con su construcción y montaje.

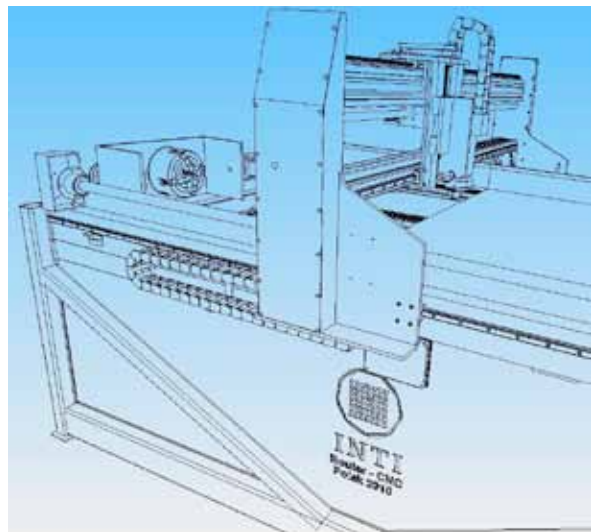


Figura 2. Esquema de montaje sobre router Polak 2010.

3. Logros y resultados del proyecto

Se diseñó una mesa RR que puede ser montada en máquinas-herramienta de 3 ejes cartesianos.

Desde INTI Mecánica este dispositivo será instalado en el router Polak 2010, con el objetivo de acompañar esta evolución y tendencia internacional, investigando y diseñando, para lograr un mayor grado de independencia tecnológica.

EL INTI Y EL VALOR NOTICIA LOCAL: UN PROCESO VIVO

A. Yanniello, A. Cifuentes, J. Nicastro
Nodos Comunicación Patagonia, NEA, Centro
 ayanni@inti.gov.ar

Objetivo del Proyecto

Realizar un aporte a la comunicación interna y externa de nuestra institución, analizando la valoración y selección de los temas a difundir cuando el público de destino y la generación de la noticia cambia de nacional a local/regional.

Técnicamente hablamos de reflexionar y analizar la implicancia del "valor noticia", entendido como la suma de argumentos que hacen surgir la "noticia INTI".



32

Descripción del Proyecto

Al impulsar la federalización del INTI, y acompañar el crecimiento de los Centros y de las Unidades Técnicas del interior se abrieron Nodos Regionales de Comunicación, a cargo de comunicadores que fueron conociendo el trabajo territorial y aportando a la consolidación institucional en las regiones y localidades.

Los Nodos sostienen regionalmente las acciones de comunicación del INTI. Esto implica ser vínculo entre la prensa local y las unidades y centros INTI; alimentar las bases de datos; asesorar regionalmente en difusión y divulgación; colaborar con las producciones mediáticas realizadas en PTM; participar en la organización de actividades o eventos locales que devienen en contactos con organismos e instituciones; acompañar actividades de extensión; promover las articulaciones entre la dirección de comunicación y los centros; promover la distribución regional de lo producido desde el área de Comunicación. Cada Noticiero surge del contacto y las consultas a los técnicos de los centros y unidades de extensión, Dentro de ese proceso se fueron detectando diferencias en los indicadores de los valores noticia en el interior con respecto a las noticias INTI de rango nacional emitidas desde Buenos Aires, diferencias que al analizarse podían ayudar a mejorar la tarea integral.

Logros y resultados del Proyecto

Conclusiones

- Actualmente, en el territorio, los trabajadores del INTI no solo participan del desarrollo de los contenidos de una noticia: también **están involucrados en el proceso de definición de los elementos que conforman el valor noticia.**

- Al definir las noticias locales, si bien se mantienen ítems clásicos de valor noticia (novedad, impacto, actualidad) ganan terreno otros aspectos como "articulación institucional regional"; "necesidad de comunicación intra INTI"; "necesidad de comunicación intra centro"; "valoración de protagonismo local";

Valor noticia

El "valor noticia" es un concepto subjetivo, que se arma a partir de indicadores, varios de ellos bien conocidos: actualidad, novedad, inmediatez, proximidad, imprevisibilidad, interés social, originalidad, emotividad, servicio, veracidad, objetividad, claridad, prominencia... A mayor cantidad y calidad de éstos atributos, mayor "valor noticia".

Encuesta

Realizamos una encuesta entre los agentes del interior con el objetivo de reconocer estos matices en sus reflexiones. Fue reiterada la alusión a factores que, si bien no llegan a pertenecer teóricamente al ámbito de la gestión de la comunicación organizacional, denotan una necesidad de mostrar hacia adentro de la institución, a los demás centros del país, al parque tecnológico, a la conducción del organismo, a otras instituciones, la labor realizada en su región y el aporte al trabajo colectivo realizado en bien de la Comunidad y de la Institución.

Algunos de los testimonios obtenidos indican:

- "Permite mostrar, evidenciar, socializar, colectivizar, es una puerta para sumar a otros/as. (...) Nos acerca, **inclusive muchas veces contribuye a relacionarnos con otros/as compañeros/as del INTI**" Juan Manuel Rubino, INTI Neuquén

- "Hacemos visible al INTI en el interior, **la gente se entera de que estamos**, donde estamos y que hacemos. Es una invitación a acercarse" Mariana Ganuza, INTI SM Andes

- "Que todo el INTI sepa qué se hace en el interior motiva **oportunidades de cooperación entre diferentes áreas, eso fortalece a la institución como un todo (INTI Grande)**" Murmo, INTI Bariloche

- "Muchas veces los integrantes de los otros Centros no cuentan con la información de nuestras actividades **o de nuevos servicios que vamos incorporando** o desarrollos en los cuales pueden participar otros sectores" Jorge Melo, INTI Córdoba

- "Para quienes somos del interior es una manera de darnos a conocer, de compartir **los intereses, inquietudes y logros.**

Diferentes repercusiones nos hacen reflexionar, corregir rumbos, buscar nuevos desafíos." Martha Giménez, INTI Córdoba

- "Es una manera de incrementar la atención pública en **temas estratégicos** para el Centro"

Jorge Speranza, INTI Lácteos Rafaela

- "es información generada localmente y de utilidad para la calidad de vida en general". Guillermo Garrido, INTI Córdoba

- "es interesante que se conversen estas temáticas, porque realmente creo que **quizá no se visualiza muy bien cómo se logra cada cosa**". Omar Gasparotti, INTI Rafaela

- "Valorizar, reconocer y destacar los trabajos y proyectos que se llevan adelante en los centros del interior en conjunto con otras instituciones **destacando temas de interés para la región, la cultura, los valores de la gente y su territorio**" Néstor García,

INTI La Pampa.

"sostén de una actividad tradicional"; "impulso de replicación de experiencias en otros lugares"; entre otros, es decir que:

- **Analizar el valor noticia en el interior nos permite identificar un componente distintivo, surgido de la distribución de la Institución en el Territorio. El componente está en las noticias INTI regionales desde su génesis, quizá facilitada por la presencia en el interior y el cotidiano intercambio con técnicos y comunidades, que lleva a incluir estos matices en cada nota.** Apuntala entonces el proyecto de federalización que el INTI lleva adelante.

EL PRODUCTO Y SUS SOPORTES GRÁFICOS

R. Ariza⁽¹⁾, P. Brunetto⁽²⁾, F. Oneto⁽¹⁾ y otros
⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Programa de Desempeño de Productos
 diseno@inti.gov.ar, inti-pdp@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Brindar más y mejor información a los usuarios acerca de los productos y sus soportes gráficos. Desarrollar metodologías de indagación y evaluación de los soportes gráficos y de la usabilidad del producto. Disponer de herramientas para que las empresas y profesionales utilicen en el proceso de diseño y desarrollo de productos, que les permitan ofrecer un producto más adecuado a las necesidades de los usuarios.



Concepto de producto ampliado.

2. Descripción del proyecto

De las diversas definiciones de producto tales como: "es un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, color, precio, calidad y marca, además del servicio y la reputación del vendedor [...]"; o desde el marketing: "cualquier objeto que es ofrecido en un mercado con la intención de satisfacer un deseo o una necesidad del consumidor", o desde el concepto de producto ampliado los aspectos básicos relacionados a la función del producto, sumando los tangibles y añadidos, podemos concluir que el término "producto" no se limita solamente al producto en sí, sino también a todos los soportes gráficos para la transmisión de la información que acompañan al producto: empaque, embalaje, manual de instrucciones, y toda otra información que brinde como servicio el fabricante del mismo.

A partir del trabajo en conjunto con el Programa de Desempeño de Productos y diferentes Centros del INTI, el Centro INTI Diseño Industrial desarrolla metodologías para la indagación y evaluación de los soportes gráficos y de la usabilidad del producto.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el 2012 se analizaron los aspectos anteriormente mencionados en 26 muestras de lámparas de bajo consumo, 8 muestras de termómetros digitales, 22 muestras de tensiómetros digitales, seleccionados por el Programa de Desempeño de Productos.

Los resultados de los análisis se incluyen en los informes que el Programa de Desempeño de Productos elabora y difunde a través de la página web del INTI y de folletos ilustrativos. Estos informes son de interés para los consumidores y para los profesionales de diseño permitiéndoles conocer las características y requisitos que deberían satisfacer los productos que desarrollan. Además le permite al Centro INTI Diseño

La labor llevada a cabo consiste en relevar de los productos analizados, aspectos relacionados a la información que los fabricantes brindan al consumidor, la legibilidad y la comprensión de esta, cuestiones funcionales y de usabilidad. Estos aspectos se tienen en cuenta indagando antecedentes y normativas sobre los productos propuestos por el Programa. Los principales son:

Información al consumidor

En este marco se releven los datos provistos por los fabricantes en los diferentes soportes según el caso (embalaje, producto o manual de instrucciones). Además se clasifican según información obligatoria (teniendo en cuenta los datos requeridos por reglamentos o normativa de referencia) y complementaria (ítems que a criterio del Centro deberían ser considerados por el fabricante).

Legibilidad

Variables que favorecen o dificultan la lectura y comprensión de los datos presentados por el fabricante, tanto en la situación de compra como de uso.

Presentación del producto

Maneras en que los fabricantes presentan los productos a través del embalaje. Dar cuenta si lo hacen mediante un blíster traslúcido, una fotografía del producto u otros recursos, y determinar qué sería lo más adecuado en cada caso.

Usabilidad

Aspectos relacionados al uso del producto considerando la efectividad, eficiencia y satisfacción de los usuarios en un contexto determinado.

¹ Staton, W. J.; Etzel, M. J.; Walker, B. J. 2004. Fundamentos de marketing. 13ª ed. México. McGraw-Hill. P. 248.
² Kotler, P. y Armstrong, G. 1996. Mercadotecnia. 6ª ed. México. Prentice Hall. 826 p. ISBN 968-880-590-4. P. 326.



Productos analizados bajo el Programa de Desempeño de Productos: tensiómetros automáticos.

Industrial profundizar en metodologías de análisis relacionadas con el diseño y la usabilidad de los productos.

Conclusiones

Los análisis realizados sobre una amplia diversidad de productos, considerando normas técnicas, regulaciones nacionales y metodologías implementadas por el INTI permiten reflejar un momento puntual del mercado, con sus características, fortalezas y debilidades, pero al mismo tiempo comunicar las oportunidades que existe, para los distintos sectores industriales que desarrollan productos, de optimizar sus productos y mejorar la satisfacción de sus usuarios. Usuarios que se convierten en parte activa del proceso de mejora continua de la industria nacional.

ESTUDIO DISEÑO DE INDUMENTARIA DE AUTOR EN ARGENTINA

P. Marino, S. Marré, L. Mon, G. Ferricelli
INTI Textiles
 observatorioidetendencias@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseño de indumentaria de autor en Argentina es un estudio del Observatorio de tendencias del INTI y la Fundación Pro Tejer. Dicha investigación tiene como objetivo realizar un diagnóstico productivo a la vez que medir el impacto real en la economía nacional de las micro, pequeñas y medianas empresas dedicadas a la producción y comercialización de bienes diferenciados en la industria de Indumentaria.

Los datos cuantitativos y cualitativos provienen del relevamiento sistemático que el equipo realiza -año tras año- a través de la Encuesta nacional de diseño de indumentaria de autor (ENDIA).

El estudio -enfocado en este segmento de las industrias culturales de diseño- tiene el objetivo inicial de aportar información útil y confiable tanto a actores directos de la industria -empresas y diseñadores- como a las instituciones públicas y privadas que trabajan en relación a ella.

2. Descripción del proyecto

El estudio se propone profundizar el perfil productivo de los emprendimientos a partir de ahondar en diferentes aspectos económicos, formativos y de gestión empresarial.

El universo relevado -más de 230 emprendimientos, en la actualidad- incluye una variedad de emprendimientos con distintos niveles de desarrollo y consolidación, distribuidos en 18 provincias de nuestro país (Salta, Tucumán, Jujuy, San Juan, Mendoza, Córdoba, Santa Fe, Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Santiago del Estero, Chaco, Misiones, Formosa, Neuquén, Río Negro, Chubut y Catamarca) más la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La definición del panel a relevar se basa en dos criterios. El primero, de orden cualitativo, recorta el universo del total de firmas productoras de indumentaria en base a la variable "diseño de indumentaria de autor", utilizada por la investigación **mapa de diseño argentino**. Elementos como innovación, originalidad y creatividad aplicada a la producción de bienes diferenciados con valor agregado, son constitutivos de esta variable. En segundo lugar, se contempla un aspecto cuantitativo a partir de tomar como criterio la permanencia en el mercado de más de un año.

Se relevan indicadores como producción, empleo, facturación, financiamiento, familia de productos, destinos de exportación, mercados nacionales, proveedores, comunicación y canales de ventas; como así también otras temáticas relacionadas a las estrategias de comercialización, formación como diseñador y emprendedor, para abordar con mayor complejidad el fenómeno.

La publicación también incluye la sección "Desafíos" con aquellas tareas que tienen por delante tanto los emprendedores como las instituciones para consolidar este segmento innovador en la industria.



Encuesta nacional de diseño de indumentaria de autor.

3. Logros y resultados del proyecto

Los emprendimientos ocupan 3.200 personas.
 El segmento factura aproximadamente \$ 587.000.000 por año.
 En Argentina 232 empresas producen diseño de autor.
 El 71 % comercializa sus prendas a través de tiendas multimarca.
 El 63 % de las empresas emplean de manera directa entre 2 a 10 empleados.
 El 87 % de las empresas utiliza redes sociales.
 El 68 % de las empresas son conducidas por mujeres.
 El 57 % de los emprendedores tienen menos de 35 años.
 El diseño de indumentaria de autor produce anualmente 1.150.000 prendas.
 El segmento se compone de:

- 92 % microempresas
- 7 % pequeñas empresas
- 1 % medianas empresas

Conclusión

El estudio **Diseño de indumentaria de autor en Argentina** se ha erigido como una fuente confiable de información económica para áreas de gestión de instituciones gubernamentales (municipales, provinciales y nacionales) a partir de la cual delinear y ejecutar políticas públicas adecuadas para el segmento. Es por ello que consideramos fundamental profundizar este diagnóstico productivo año tras año, incorporando nuevos indicadores y ahondando sobre otros ya establecidos, dilucidando las principales problemáticas para poder definir herramientas y estrategias de acción acordes a la naturaleza de las empresas analizadas.

Para las empresas de diseño, el estudio resulta en una fuente fundamental de datos sobre el desarrollo del segmento del cual son protagonistas con el fin de que puedan tomar conciencia del impulso productivo que brindan al país y, al mismo tiempo, reflexionar acerca de las problemáticas comunes y estrategias viables de acción para alcanzar y/o sostener la sustentabilidad económica de los emprendimientos.

FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE VALOR TINTÓREA A TRAVÉS DE LA REDEFINICIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO DE TEÑIDO

M. Mediavilla⁽¹⁾, G. Tribiño⁽²⁾, L. Rueda⁽²⁾
⁽¹⁾Becaria BITS (UNC-SECyT-SEU), ⁽²⁾INTI Córdoba, UE Cruz del Eje
 gtribino@inti.gob.ar, lrueda@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Proponer la definición y puesta en marcha del puesto de trabajo para teñido de fibras en talleres de base artesanal, como una alternativa socio-productiva local dentro de la comunidad de artesanas "De manos y de palabra" (DMYDP), en el Valle de Punilla, provincia de Córdoba.



Talleres de teñido artesanal con sus precarias condiciones.



Pruebas de mojado, verificación de volumen y peso, y proceso de escurrido utilizado componentes del prototipo del puesto de teñido.



Imagen 3D del diseño final del puesto de teñido.

2. Descripción del proyecto

Las artesanas de la organización "De manos y de palabra" actualmente realizan la actividad de teñido de las propias lanas que utilizan. Lo hacen en forma rudimentaria y sin aplicar criterios de calidad, ergonomía y sustentabilidad en el proceso.

La operación de teñido que realizan las artesanas evidencia dos grandes aspectos: uno de ellos referido a la operatividad del puesto de trabajo y otro en relación con la calidad de resultados que se obtiene.

A) En cuanto a la operatividad del puesto de trabajo se registran dos problemas:

- i. Falta de seguridad en el manejo de líquidos de alta temperatura y/o hirviendo, dando lugar al riesgo permanente de quemaduras de distinto grado.
- ii. Manipulación de pesos elevados como en el caso de la lana mojada, que partiendo de lotes mínimos en seco, una vez humedecida por absorción del agua se multiplica notablemente su peso. Además, se evidencia el peso de las ollas con agua para teñir, que alcanzan los 20 a 50 litros de volumen.

La manipulación de estos elementos provoca dolencias físicas en las mujeres que en su mayoría son de edad mayor, como tendinitis, síndrome del túnel metacarpiano, problemas cervicales, de cintura y de ciática.

B) En cuanto a la calidad de resultados obtenidos se evidencia la falta de un registro de datos durante el proceso lo que conlleva a que las artesanas realicen las operaciones "a ojo", sin valores exactos de temperatura, cantidades y tiempos, lo cual genera heterogeneidad de resultados en los distintos teñidos.

Es por todo esto que el proyecto apunta al diseño integral de un puesto de trabajo que tenga en cuenta:

- a) La seguridad para las artesanas en el manejo de líquidos con temperatura: un sistema que permita la disminución al máximo de la manipulación de pesos elevados por las artesanas.
- b) La facilidad de traslado del puesto ante la necesidad de movilizarlo según las estaciones del año (en función del frío/calor del ambiente).
- c) Definición de parámetros de calidad para la homogeneización de los resultados: garantizar tonos parejos de color según proporciones definidas de tinte, tiempos y temperaturas, evitando el afieltrado por exceso de temperatura.
- d) Tecnología disponible en la zona del valle de Punilla, para la fabricación del prototipo y su posterior réplica.

3. Logros y resultados del proyecto

A lo largo del año 2012 se fueron concretando las actividades del proyecto en función del siguiente plan de trabajo:

- Relevamiento cuantitativo e integrantes de la agrupación DMYDP.
- Relevamiento de las especies naturales comunes en la zona y realización de un taller de tintes naturales.
- Relevamiento y registro de la técnica de teñido que realizan las artesanas.
- Diseño integral del puesto de teñido tomando como condicionantes: seguridad, temperaturas, pesos, manipulación, organización, tiempos, distancias, uso del agua, productividad, calidad, registro y etapas.

Esta intervención socio-tecnológica constituye una mejora en las condiciones de trabajo que realizan las artesanas, lo cual se traduce en una mejora en su calidad de vida y una contribución a que puedan seguir desarrollando la actividad, de forma tal de reforzar la técnica de teñido de lanas como valor cultural.

Se afianza así la misión extensionista de la universidad y del INTI al articular y generar el intercambio de conocimientos en diálogo con el medio socio-productivo artesanal.

Por su parte las artesanas manifiestan su satisfacción con el diseño del puesto de trabajo, ya que pueden corroborar que con él se les da solución a los problemas que plantearon.

FORTALECIMIENTO DE ORGANISMOS PÚBLICOS PROVINCIALES EN DISEÑO: PLAN DISEÑO + PYMES LA PAMPA

R. Ariza⁽¹⁾, N. García⁽²⁾, P. Marek⁽³⁾ y otros
⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾INTI La Pampa, ⁽³⁾IPP La Pampa
 diseno@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollar y fortalecer capacidades institucionales para la innovación y diseño. Dirigido a organismos públicos provinciales y/o municipales, con el objetivo de mejorar la competitividad de las pymes locales utilizando el diseño como herramienta de diferenciación, innovación y creación de valor.



Asistencia técnica a empresa "Gopertec".



Programa de formación "Gestión de diseño de productos".

2. Descripción del proyecto

INTI Diseño Industrial desarrolla metodologías de trabajo, modelos de asistencia técnica, capacitaciones y herramientas de difusión, que transfiere al sector público para atender las demandas locales en diseño e innovación, promoviendo las buenas prácticas de gestión de diseño y generando capacidades en el territorio.

En este sentido, el Centro está trabajando desde el 2009 en el "Plan diseño + pymes" junto con el Instituto de Promoción Productiva (del Ministerio de la Producción de La Pampa) y el Centro INTI La Pampa, transfiriendo metodologías al equipo local y proponiendo acciones en el territorio.

En el año 2012 el plan incorporó una *ventanilla abierta* que recibe solicitudes de asistencia técnica durante todo el año. La misma es gratuita y acotada y está focalizada en temáticas específicas como imagen corporativa y gestión de diseño (que implican un diagnóstico de diseño y apoyo para la implementación de mejoras).

Esto permite a las empresas solicitar apoyo en diseño e innovación para el desarrollo de nuevos productos o la mejora de los productos existentes. Se trabaja sobre tres ejes: asistencia técnica en diseño, difusión y promoción del diseño de la provincia y capacitación, y formación en diseño para las empresas.

En el marco de esta línea de trabajo, se pudo identificar la necesidad de contar con personal técnico especialmente capacitado en la provincia para la asistencia en la implementación de temáticas de trabajo relacionadas al diseño. Para ayudar a lograr este desarrollo de capacidades locales el Centro de Diseño Industrial transfiere modelos de abordaje y brinda soporte técnico al equipo de profesionales local viajando periódicamente a la provincia para sumarse a las acciones de diagnóstico y asistencia técnica. Además ofrece apoyo a distancia, mantiene reuniones con empresas pampeanas y actúa como nexo con otras áreas de INTI.

3. Logros y resultados del proyecto

Uno de los principales logros del plan tiene que ver con haber desarrollado capacidades locales en La Pampa para continuar la asistencia a empresas de manera autónoma, con intervenciones puntuales por parte del Centro de Diseño Industrial.

Además, en el marco de esta acción fueron asistidas más de 30 empresas pampeanas de diferentes rubros: 16 de ellas se encuentran en proceso de implementación de las mejoras propuestas en los diagnósticos realizados, 23 participaron en ferias y eventos y 10 solicitaron registros de propiedad industrial.

Otro grupo de acciones importantes fue la organización de charlas y capacitaciones de las que participaron empresas, emprendedores, diseñadores y disertantes especializados. Estas intervenciones sirvieron para identificar los profesionales de la región y registrarlos en una base de datos disponible para las empresas, y para efectuar incorporaciones de diseñadores a empresas (tanto en relación de dependencia como freelance) con muy buenos resultados.

Conclusiones

Para alcanzar el objetivo de desarrollar y fortalecer capacidades institucionales para la innovación y diseño en el territorio existen una serie de condiciones, que se dan en el caso "diseño+pymes La Pampa", que es interesante destacar:

- El compromiso de los actores territoriales.
- Sostener en el tiempo las acciones, lo que permite posicionar a referentes locales.
- El involucramiento de otros actores que potencien las propuestas.
- El apalancamiento de los técnicos locales en instituciones referentes nacionales.
- El trabajo colaborativo entre todos los involucrados.
- La existencia de estas condiciones es en parte lo que nos permite decir que la experiencia ha sido sumamente positiva, alcanzando un alto grado de sinergia entre los distintos actores locales del Sistema de Innovación, siendo determinantes para determinar la factibilidad de replica en otros territorios.

GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS VINCULADOS AL DISEÑO PARA PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS

A. Vigna⁽¹⁾, Y. Mathon⁽²⁾, M. Pozzo⁽²⁾ y otros

⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social
diseño@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El propósito de esta línea de trabajo es articular las acciones de generación y transferencia de conocimientos vinculados al diseño en relación directa con unidades productivas de reducido tamaño, emprendimientos cooperativos, establecimientos educativos y de formación, asociaciones de consumidores y otras organizaciones de la base social.

El objetivo que se propone es brindar herramientas para implementar mejoras en productos y su visibilidad e imagen en el mercado, como apoyo a la comercialización.

Para alcanzarlo conjuga acciones de asistencia técnica, capacitación, investigación y divulgación, orientadas al abordaje de los problemas que surgen en el diseño y la comunicación visual del producto y del emprendimiento.



Figura 1. Capacitaciones y charlas dictadas en el territorio.

2. Descripción del proyecto

INTI Diseño Industrial lleva adelante una línea de trabajo que responde a las necesidades y demandas específicas de los actores anteriormente mencionados. Su fuerza reside en la personalización de la propuesta y el formato de construcción entre pares.

Permite a las pequeñas unidades productivas adquirir conocimientos, tomar decisiones y gestionar recursos para implementar mejoras en sus productos y su visibilidad e imagen en el mercado. Para ello se trabaja sobre el diseño de productos, soportes de comunicación, packaging, punto de venta, experiencia de compra y de uso, etc. La transferencia de conocimientos es realizada a través de misiones territoriales convocadas en colaboración con distintos organismos e instituciones: Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, de Desarrollo Social, de Trabajo, de Agricultura; Secretaría de Cultura; INTA; LATU; gobiernos provinciales, intendencias y municipios; entre otros. Junto a ellos se proyectan, organizan y llevan a cabo distintas acciones (charlas, talleres, asistencias técnicas, reuniones de trabajo, visitas) que brindan soluciones las cuales son apropiadas por los participantes mediante herramientas teórico-prácticas para analizar las necesidades y desarrollar una mirada crítica.

El modelo de abordaje conjuga herramientas de diagnóstico, instancias de construcción colectiva de conocimiento, talleres exploratorios, material de diseminación de contenidos teóricos, dinámicas participativas para la identificación de oportunidades y resolución de problemas, con un fuerte peso de los recursos gráficos y visuales para facilitar la construcción de un código común.

Uno de los componentes más fuertes son los talleres teórico-práctico "Herramientas de visibilidad", que enlazan teoría y práctica con una postura de construcción participativa del conocimiento. En este sentido, como cierre de la actividad se realiza una "clínica" en la que cada uno presenta sus productos y recibe sugerencias y comentarios tanto de los compañeros como de los docentes. Esto permite que cada caso pueda ser analizado desde diferentes miradas que aporten a mejorar el desempeño de los productos.

3. Logros y resultados del proyecto

Hasta fin de 2012 se realizaron una veintena de misiones regionales en las que participaron más de 500 personas de distintas localidades de la provincia de Buenos Aires, Catamarca, Córdoba, Chubut, Entre Ríos, La Pampa, Salta, San Luis, San Juan, Tucumán y en Uruguay, entre las que se cuentan:

- Participación en dos proyectos PROCODAS:
 - "Diseño e innovación en productos y su comunicación para el fortalecimiento del emprendimiento Mi Taller" (Benito Juárez, provincia de Buenos Aires).
 - "Innovación y diseño para la visibilidad y comunicación de los productos de los emprendedores del Portal Comprens lo nuestro". Junto al equipo de trabajo del Subprograma de Comercio electrónico de la Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social fueron asistidos productores del Gran Buenos Aires y la provincia de Corrientes.
- "Taller de herramientas de visibilidad para emprendedores" en Colón (Entre Ríos), en Tigre (Buenos Aires) y en la sede central del INTI.
- Charlas de sensibilización en la FADU-UBA y en el MICA-Córdoba.

Conclusiones

La rica experiencia adquirida por el equipo de trabajo en todos estos años nos permite arriesgar una serie de conclusiones:

- El grupo de destinatarios de las acciones se encuentra mayormente en un grado de madurez respecto al diseño cercano a un conocimiento intuitivo, con un porcentaje variable (condicionado por el sector de actividad en el que se desarrollen) que lo conceptualiza en su dimensión "estilística". Esto obliga a abordar los contenidos desde un nivel básico.
- En líneas generales luego de comprender el potencial de las herramientas y los contenidos propuestos detectan al diseño como una necesidad, demandando una asistencia mayor, focalizada en el desarrollo de sus propios productos. Esta es una instancia que requiere mayores esfuerzos de ambas las partes, y es uno de los desafíos a futuro.
- La heterogeneidad de los destinatarios nos lleva a tomar la decisión de trabajar de manera flexible y adaptando a cada situación, tanto los contenidos como las dinámicas de trabajo.
- Como último punto, este recorrido ha generado la suficiente experiencia como para avanzar en su sistematización y divulgación.

HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL: “EL VIDEO DE LOS JUEVES”

Alejandro Alventosa, Nicolás Graziani, Gabriela Li Puma, Mariana Olmos, Esteban Rosso, Gabriel Vaccaro, Gabriela Vicente Miguelez
Área de Comunicación
audiovisual@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Este trabajo se propone explicar el aporte que un producto audiovisual puede realizar a la comunicación institucional como parte de un proceso de transferencia tecnológica. En particular, se caracteriza el formato del denominado “El video de los jueves” como un modelo eficiente para comunicar, de manera comprensible para el público general, las actividades y proyectos de un organismo de ciencia y tecnología como el INTI.



Figura 1. Ejemplo de entrevista utilizada en los videos.

2. Descripción del proyecto

En un contexto actual donde el conocimiento público de la ciencia y la tecnología es parte de nuestra cultura, el medio audiovisual se presenta como una alternativa necesaria para la comunicación de temáticas poco accesibles a la población.

Debido al elevado ritmo de producción de emisión de un video semanal y quincenal, fue imprescindible la elaboración de un formato estándar que sistematizara los procesos.

En 2011 se logró consolidar un formato audiovisual específico bajo la denominación “El video de los jueves”, que se continuó en 2012, donde estructuramos la información de manera que sea comprensible para la sociedad en su conjunto, transformando el lenguaje científico complejo en un lenguaje cotidiano.

Este consta de una estructura narrativa clásica de tres actos: un inicio, donde se presenta la problemática, un desarrollo, en el que se cuenta el trabajo realizado y un cierre, donde se exponen los resultados obtenidos y las proyecciones a futuro. Esta estructura que responde al por qué, cómo y para qué, explica de forma sencilla las razones que llevaron al INTI a desarrollar un proyecto y hace hincapié en la vinculación o aplicación que tiene en la sociedad, mostrando sus beneficios. Cuestiones de interés general, que quedan generalmente excluidas de textos más académicos.

3. Logros y resultados del proyecto

- Varios de los videos estrenados fueron difundidos en la página web de Prensa de Presidencia de la Nación (<http://www.prensa.argentina.ar/>) o en portales de información logrando un alcance nacional.
- Los especialistas del INTI los utilizan para difundir sus actividades, como herramientas pedagógicas y apoyo de presentaciones académicas.
- La consolidación del producto generó un aumento del pedido de producción de videos de diversos centros, que conocieron el potencial que tenían para la difusión de sus actividades.

A su vez, el formato incorpora la participación de todos los involucrados por medio de entrevistas. De esta forma, además de los técnicos del INTI, aparecen también los usuarios, beneficiarios y especialistas de otras instituciones.

Se trabaja de forma coral para enriquecer el relato con varios puntos de vista. El espectador puede ver, por ejemplo, cómo funciona el trabajo interdisciplinario o comprender la problemática concreta de un usuario del INTI y sus necesidades.

Además, se utiliza un lenguaje ameno y coloquial, que facilita la comprensión de temas que son de por sí complejos. La simplificación no resta en ningún momento veracidad a los hechos, ya que escuchamos la historia desde los propios protagonistas, que a su vez son los que tienen autoridad en la materia. Se pretende también conseguir una mayor identificación del espectador, ya que en varias oportunidades se trata de temáticas en las que pueden verse reflejados.

Existen diversas herramientas expresivas a las que se puede recurrir para hacer entendible una temática compleja. En “El video de los jueves” reforzamos el relato a través de la utilización de gráfica animada, placas de texto y la locución en off.

Acceso y difusión

Los videos se suben al portal INTImedios (www.inti.gov.ar/intimedios), el cual fue creado para tener una pantalla propia de los videos realizados por el Área de Comunicación, de manera que estén accesibles para todos, tanto dentro como fuera del INTI.

Esta pantalla consta de una rotativa de cinco videos principales que se va actualizando periódicamente. A su vez, los videos están disponibles en la mediateca del INTI (www.inti.gov.ar/mediateca) para su visualización, tanto cuando están en la rotativa del portal como cuando se reemplazan por las producciones más nuevas.

Se envía una gacetilla a los suscriptos, se publica en Youtube y en las redes sociales, y se vincula con NTS y otras producciones.



Figura 2. Portal INTImedios.

- Se creó un canal en Youtube (<http://www.youtube.com/canalinti>) donde se suben las producciones, de manera de estar disponibles en esta red social de alcance mundial.
- Obtuvimos la 2º mención en la categoría Producciones TV, rubro Educación, del premio UBA a la Divulgación de contenidos educativos 2012.
- Entre 2011 y 2012 se realizaron 53 videos de este formato.
- Se emitieron por televisión a través de COLSECOR TV COOPERATIVA (<http://www.colsecortv.com.ar/>).

HERRAMIENTAS PARA ACELERAR LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN

R. Ariza, J. Ceballos y otros
INTI Diseño Industrial
 diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El presente proyecto tiene como objetivos:

- Consolidar una infraestructura de servicios ligada a la materialización de modelos maquetas y prototipos que permita realizar verificaciones a lo largo del proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos.
- Diseminar el uso de tecnologías de prototipado rápido con una óptica de diseño sustentable, para optimizar los resultados obtenidos en los procesos de diseño llevados adelante por las empresas.
- Fortalecer cadenas de valor estratégicas, mediante la asistencia técnica y la capacitación, aportando a la consolidación de la red nacional de diseño.

Esto implica desarrollar un entorno de ayuda y soporte hacia las pymes por medio de la optimización del proceso de diseño en empresas productoras, la aplicación sistemática de verificación de hipótesis con el uso de modelos y prototipos (especialmente prototipado rápido aditivo) que permita utilizar al diseño como herramienta de diferenciación, innovación y creación de valor.



Imágenes de algunas de las acciones realizadas: Prototipado rápido y asesorías.



2. Descripción del proyecto

Desde el Taller de soluciones de INTI Diseño Industrial se trabaja sobre la competitividad de las empresas argentinas a través de la incorporación de herramientas que mejoren la gestión del diseño de productos, ayudando a un desarrollo innovador de las empresas de la región a través de la optimización de su proceso de diseño. En este sentido se les ofrece a las pymes herramientas para acelerar los procesos de innovación y soluciones concretas para el desarrollo de productos. Una de las acciones más fuertes es la promoción del uso de tecnologías de prototipado rápido en las pymes locales. Esta línea de trabajo específica se enmarca en el Proyecto INTI FONTAR ARSET I0009 "Creación de una unidad de servicios tecnológicos de prototipado rápido aditivo". Dentro de las actividades desarrolladas se encuentra la asistencia técnica para la optimización de procesos de diseño y la confección de modelos de comprobación, brindando orientación hacia soluciones innovativas. También se brindan consultorías estratégicas para el montaje de centros de servicio en prototipado rápido y a las diversas tecnologías adecuadas a los mismos. Para fomentar el trabajo en red, se pone el foco en establecer vínculos con profesionales, empresas, emprendedores, proveedores e investigadores relacionados a la temática. Para ello se organizan reuniones con empresas proveedoras de equipamiento de prototipado rápido, usuarias y proveedoras de servicios, como también *start ups* de desarrollo local que se insertan en el mercado de la producción de equipamiento nacional de prototipado rápido.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el segundo semestre de 2012, en el marco de las acciones de asistencia técnica ligadas a mejores prácticas industriales en pymes, se realizó la "Capacitación en aplicaciones innovadoras de diseño industrial en Argentina" a cargo del experto español Víctor López García (Fundación Prointec). Estas actividades fueron financiadas por el Banco del Conocimiento Industrial en América Latina y el Caribe (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) y contaron con el apoyo del Programa de Asistencia y Cooperación Internacional de INTI para su realización. Entre las acciones realizadas en este marco se cuentan:

- Charla sobre prototipado rápido y capacitación sobre ingeniería inversa y prototipado rápido, con la colaboración de INTI Córdoba, en el Centro Tecnológico y de Capacitación por competencias "Mayor De Arteaga".
- Misión territorial a Rafaela (Santa Fe), donde con la colaboración del Centro Comercial e Industrial de Rafaela y de INTI Rafaela, se dictó una charla sobre prototipado rápido e ingeniería inversa, además de visitar empresas productoras de maquinarias de envasado para la industria en la ciudad de San Carlos y el Centro Tecnológico Censabella en Gálvez (Santa Fe), dedicado a brindar servicios de prototipado rápido con tecnología de punta en FDM.
- Teleconferencia con la Universidad Tecnológica Nacional sede Bahía Blanca con la colaboración de la Regional Pacheco, con el objeto de visualizar posibles proyectos tecnológicos en conjunto de integración regional.

- Visitas a empresas e instituciones del AMBA: Fabrincio que brinda servicios de prototipado; ITBA que cuenta con un área de prototipado rápido con tecnología Polyjet y al Centro CITEDEF, único emplazamiento de tecnología SLS en la región. Estas visitas permitieron iniciar relaciones y fortalecer vínculos de la red nacional que se está generando.

- Asistencias técnicas a Gopertec (La Pampa), al consorcio de empresas de calefones solares térmicos coordinados por INTI Energías Renovables y a la Cátedra Galán de Diseño Industrial de la FADU-UBA.

- Asistencia a la reunión de usuarios de *Objet* en Brasil (hoy Stratasys Ltd.) empresa líder en tecnologías Polyjet, FDM y de inyección de cera de precisión.

- También se trabajó con INTI Electrónica e Informática, la Universidad Nacional de San Juan, el Conglomerado de Diseño de Uruguay y el Instituto de promoción productiva de La Pampa y con las empresas Kikai-Labs y Tridimaker.

Conclusiones

En esta etapa del proyecto predominan las acciones de articulación con otros actores y diseminación de conocimiento, las cuales permiten identificar una necesidad emergente relacionada a las tecnologías de fabricación digital en particular y a metodologías para la verificación de hipótesis, la cual podrá ser atendida con la infraestructura y el equipamiento que el Centro de Diseño Industrial proyecta incorporar.

IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS RELACIONADOS CON EL DISEÑO SUSTENTABLE EN LA ELABORACIÓN DE OBJETOS A PARTIR DEL REUSO DE R.S.U.

R. Ariza, F. Flores, P. Herrero, R. Ramirez
 INTI Diseño Industrial
 diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En los últimos años se han desarrollado distintas líneas en el INTI que se orientan a investigar acerca de las posibilidades de utilizar residuos de procesos industriales, como recurso o materia prima de otros procesos productivos. Dentro de esta línea de trabajo y en el marco de la 1ª Jornada nacional de gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU), el Centro de Diseño Industrial del INTI realizó una convocatoria abierta a quienes producen objetos a partir de RSU, con el objetivo de determinar su desempeño sustentable. Debido a que existe un concepto equivocado y muy afianzado que presupone que el reuso de RSU es *ecodiseño per se*, se hizo necesario desarrollar una herramienta que permitiera evaluar el desempeño sustentable de los productos presentados; a la vez que lograba determinar a qué aspecto de la sustentabilidad (ético-social, ambiental o económico) estaba enfocado cada producto. El objetivo era evaluar una herramienta creada por el Centro para verificar el desempeño sustentable de productos.

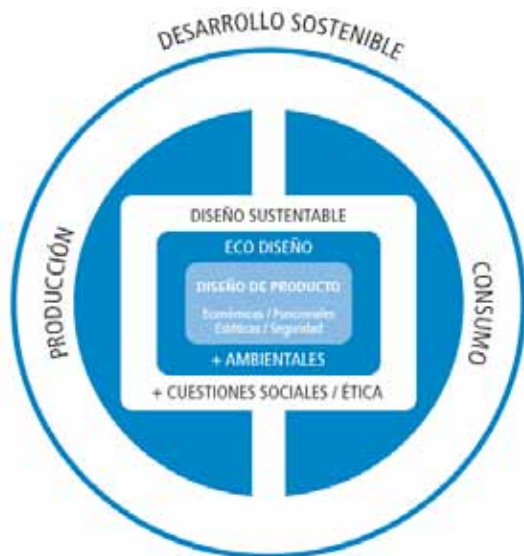
2. Descripción del proyecto

Diseño y ecodiseño

Por medio del diseño se definieron las interfases entre los usuarios y los productos, con la intención de influir significativamente en el modo en que estos serán fabricados, consumidos y utilizados. Usualmente a partir de un buen diseño se obtiene un producto rentable que ofrece una respuesta de manera equilibrada a los requerimientos de su fabricante y a las necesidades de los usuarios. El **ecodiseño** busca, además, integrar consideraciones medioambientales dentro del diseño y desarrollo de producto. Este ciclo se inicia con la extracción, procesamiento y suministro de las materias primas y luego sigue con la producción, distribución, uso y fin de vida del producto. En estas diferentes fases ocurren impactos ambientales de distinto tipo, los cuales deberían ser considerados de una manera integrada junto a los requisitos y condicionantes iniciales del producto.

El **diseño sustentable**, en un enfoque más completo del producto, abarca aspectos sociales y éticos a lo largo de todo su ciclo de vida. Alineado a los principios de Desarrollo Sostenible, pretende resolver la necesidad de balancear el desarrollo económico con la protección ambiental; en un contexto donde las necesidades humanas se satisfagan por el mejoramiento de la calidad de vida y se valoren cuestiones éticas como la justicia social y los derechos para las futuras generaciones.

Una herramienta para aplicar el diseño sustentable es el enfoque de sistema *producto-servicio para el diseño para la sostenibilidad* del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El Centro de Diseño Industrial adaptó la herramienta a las necesidades locales. El cuestionario contenía preguntas en tres dimensiones: ambiental, sociocultural y económica. Con las respuestas del formulario, sumada a la observación de la información brindada en las páginas web, entrevistas publicadas en la web, y presentaciones personales de algunos de los productores, se comenzó a evaluar en detalle la sustentabilidad de los productos presentados. Se presentaron a la convocatoria 22 productores con productos de diversa procedencia y propuesta.



Relación entre diseño de un producto, ecodiseño y diseño sustentable.



Alfombra realizada con residuos de paños de fieltro.

3. Logros y resultados del proyecto

Para que un proyecto de reuso o reciclado de RSU tenga un desempeño que abarque todos los aspectos de la sustentabilidad, se requiere de un estudio previo que contemple todas las experticias posibles que pueda involucrar al proyecto y que tome en cuenta desde usuarios hasta actores sociales. Esto demanda un tiempo extenso para la elaboración del proyecto. En el caso de producciones de diseño de autor, sería interesante que consideraran la asociación con cooperativas de trabajo para mejorar el desempeño social. La mayor falla observada en general es la falta de estudio del mercado adonde se quiere dirigir la producción.

Hay que considerar que las herramientas disponibles actualmente de evaluación de sustentabilidad en general están pensadas desde la visión de los países centrales para sectores industriales maduros. El mayor desafío es poder pensar y poner en marcha herramientas que sean flexibles para monitorear y evaluar productos que han sido pensados dentro de un contexto social y productivo mucho más heterogéneo, donde las herramientas de evaluación deben lidiar con situaciones críticas tanto a nivel del producto como de la organización laboral, los distintos tipos de usuarios y la realidad local en la que se insertan esos productos.

INNOVACIÓN Y DISEÑO EN AGLOMERADOS PRODUCTIVOS LOCALES: LAS PAREJAS Y CAÑADA DE GÓMEZ

R. Ariza⁽¹⁾, A. Gordon⁽²⁾, F. Mascherano⁽³⁾, B. Sauret⁽⁴⁾ y otros

⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, ⁽³⁾Municipalidad de Las Parejas,

⁽⁴⁾Ministerio de Industria, Plan Nacional de Diseño

diseño@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo general del proyecto es fortalecer las capacidades en innovación y diseño, mejorando la eficiencia de las empresas de productos y servicios, a través de la aplicación de *buenas prácticas de diseño*. Se dirige para todos los actores socio-productivos del municipio de Las Parejas, provincia de Santa Fe.

La optimización de las cadenas productivas está fuertemente vinculada a la posibilidad de articular procesos de investigación, desarrollo e innovación en el territorio. Esta premisa se convierte en un vector imprescindible para el desarrollo local, la reconstrucción de los entramados productivos y la industrialización de la ruralidad.

2. Descripción del proyecto

Desde INTI Diseño Industrial se está trabajando en el agregado de valor de diferentes cadenas regionales, lo que implica intervenir en distintos eslabones de las mismas. Ello se realiza mediante un abordaje integral que comprende el relevamiento, el diagnóstico, la difusión de herramientas para la gestión del diseño, hasta el acompañamiento en la incorporación de tecnologías apropiadas que mejoren la calidad de vida de las personas respetando su entorno medioambiental.

La propuesta se basa en el conocimiento y experiencia del INTI en la temática, lo cual permite una rápida implementación del proyecto. Toma en cuenta las siguientes hipótesis de trabajo:

- Una tarea de asistencia a las empresas proveedoras de las terminales genera alto impacto por la cantidad de empresas involucradas y por su mayor necesidad de asistencia junto con una mayor escasez de recursos para obtenerla.
- Las empresas terminales se interesan en las mejoras de sus proveedoras y las impulsan a participar en el programa.
- Las buenas prácticas de diseño constituyen una metodología básica de mejora de la eficiencia de toda empresa.



Análisis de los resultados del taller participativo.



Esquema de acciones.

Como premisa básica para encarar este plan de mejora fue necesario confirmar estas hipótesis de trabajo en el campo, para luego dimensionar y proyectar la actividad. Para ello el INTI propuso dos fases que se desarrollarían consecutivamente:

- Fase 1: difusión y convocatoria; sensibilización, relevamiento y diagnóstico; evaluación y confección de un *plan de trabajo*, a realizar entre agosto y octubre de 2012.
- Fase 2: ejecución del *plan de trabajo*, a partir de noviembre de 2012.

Por último, la selección de la herramienta *buenas prácticas de diseño* toma en cuenta la experiencia del INTI en el diagnóstico, mejora y certificación.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el año 2012 una de las líneas de trabajo que involucró a INTI Diseño Industrial tuvo que ver con acciones para el desarrollo de la industria local en Las Parejas y en Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe. El eje de esta intervención estuvo puesto en el fortalecimiento de capacidades en innovación y diseño en aglomerados productivos locales.

Se realizaron charlas de sensibilización, talleres participativos, visita a empresas y reuniones con actores locales.

ETAPAS de la FASE 1:

- Misión I: relevamiento del estado de situación de las empresas del sector. Evaluación de las necesidades de la región en relación a las capacidades de innovación y diseño. Se realizaron visitas a planta y reuniones con representantes de las siguientes empresas: Caimán S. R. L., AJS - Ingeniería en Plástico, Búfalo S. A., Moro Hidráulica S. R. L., Escuela especial N° 2078, Ombú S. A. y Acerías 4C.

• Misión II: realización del taller “El proceso de diseño como agregado de valor en productos y servicios”. Relevamiento de necesidades específicas de empresarios e instituciones del sector.

• Misión III: presentación de conclusiones en base al análisis de la información recopilada.

Conclusiones

Habiendo sido esta una experiencia enriquecedora para el conjunto de los asistentes, durante el 2013 se pretende profundizar las actividades en distintos municipios del país, sobre todo en aquellos que cuentan con áreas o parques industriales.

Lo que tienen en común estas intervenciones es la mirada integradora y participativa con los actores locales como un modelo de acercamiento que permite redefinir y aplicar técnicas y herramientas en otros proyectos.

INTERVENCIÓN LOCAL INTEGRAL PARA PERSONAS CON DEMANDAS ESPECIALES

S. Vignau, G. Tribiño, F. Salvucci
 INTI Córdoba, INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad
 svignau@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Mejorar la calidad de vida y el bienestar de las personas con discapacidad a través de la creación de dispositivos tecnológicos que respondan a necesidades de la población mediante un proceso de intervención interinstitucional.

Específicos

- Relevar necesidades en relación con las tecnologías para la salud y la discapacidad.
- Articular trabajo entre instituciones de la región: INTI, escuelas técnicas, escuela especial, municipios, comunas, otros.
- Elaborar dispositivos para personas con discapacidad.
- Capacitar a estudiantes de escuelas técnicas en la construcción de dispositivos.
- Instalar dispositivos en los ámbitos donde se demande.

2. Descripción del proyecto

La intervención comienza con un relevamiento de necesidades en el departamento de Cruz del Eje, provincia de Córdoba realizado desde el Programa de Extensión en el año 2011. La opción metodológica tuvo como finalidad construir un camino posible de generación de propuestas de intervención que respondan a necesidades priorizadas, basadas en diálogo tecnológico y siguiendo los principios de articulación institucional en un territorio determinado. Producto de ese trabajo se detecta como una prioridad trabajar la problemática de tecnologías para personas con discapacidad.

Es así que desde la unidad de extensión Cruz del Eje se articula con el Centro de Tecnologías para la Salud y Discapacidad para comenzar a dar respuesta a las demandas.

Una primera etapa consistió en trabajar con las escuelas técnicas: IPET N° 253 Juan D. Perón, el IPET N° 254 Tristán e Tejeda, la escuela Arturo Capdevila y la escuela especial Arturo Illia de la localidad de Cruz del Eje, en la fabricación y colocación de aros magnéticos para mejorar la calidad de audición de personas con hipoacusia.

Los aros son amplificadores de pulsos electromagnéticos que son captados por el audífono y este los transforma en un sonido aislado del ruido del medio ambiente. Así la persona escucha de manera amplificada el sonido emitido por el emisor y ningún otro.

Desarrollo actual

En diálogo con la escuela especial, se manifestó la necesidad de dispositivos para multiimpedidos por tener mayor dificultad para desarrollar autonomía personal y pedagógica. Se relevaron los condicionantes morfológicos, y luego se desarrolló y diseñó una propuesta a partir de la cual se construyó un prototipo de **plano pedagógico comunicacional**, base fundamental para la puesta en funcionamiento de un sistema comunicacional para las personas multiimpedidas. Este se fabricó juntamente con la escuela técnica IPET N° 254 de Villa de Soto. Para el financiamiento de los procesos se está articulando con municipios del departamento.

Principios orientadores

- Se reconocen los conocimientos y propuestas de los actores territoriales.
- Es fundamental que las propuestas de intervención sean producto de la interrelación de saberes técnicos y cotidianos.
- La importancia de generar diálogos tecnológicos que permitan la participación, el establecimiento de redes y la construcción de propuestas entre los diversos actores y saberes.
- El seguimiento a lo largo del tiempo.

42



Diseño y desarrollo de un plano pedagógico inclinado comunicacional. Prototipo fabricado en el IPET N° 254 Tristán de Tejeda Villa de Soto, Córdoba.



Jornada de Construcción de 4 aros magnéticos en la Escuela Técnica Presidente Perón IPET N° 253.

3. Logros y resultados del proyecto

Construcción de dispositivos tecnológicos para personas con demandas especiales, a partir del desarrollo de un proceso metodológico de intervención interinstitucional que toma como base el diálogo para detectar las necesidades socio tecnológicas y buscar dar respuesta a ellas.

Hasta el momento se fabricaron 4 aros magnéticos elaborados por alumnos de la escuela técnica IPET N° 253, financiado por el municipio e instalados en la escuela especial A. Illia y en un centro cultural de la ciudad de Cruz del Eje. Y un plano pedagógico comunicacional para personas multiimpedidas diseñado juntamente con el equipo profesional de la Escuela especial.

La metodología de trabajo prioriza la generación de propuestas basadas en necesidades fundamentales, construidas sobre el diálogo y las potencialidades territoriales, en pos del desarrollo socio tecnológico e industrial. En todos los casos y teniendo en cuenta que es un proceso de intervención, se contempla la posibilidad de ir ampliando el campo de actuación y modificarlo.

LA GESTIÓN Y DISEÑO DEL EQUIPAMIENTO EDUCATIVO DESDE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

L. Aguilera⁽²⁾, R. Ariza⁽¹⁾, L. Llopart⁽³⁾, F. Oneto⁽¹⁾ y otros

⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾INTI Mendoza, ⁽³⁾Secretaría de Infraestructura Educativa del Ministerio de Infraestructura y Energía de Mendoza
diseño@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Entre sus objetivos se encuentran el de asistir al Estado en la gestión del material educativo, transfiriendo herramientas para su mejor adquisición, uso y mantenimiento. Además se asiste a las áreas responsables de la infraestructura educativa de cada provincia, la red de proveedores y los usuarios.



Propuestas para las asistencias realizadas en Santa Fe y Mendoza y portada de la publicación "Gestión y diseño del equipamiento educativo".

2. Descripción del proyecto

El proyecto de Gestión y diseño del equipamiento educativo tiene como ejes de trabajo la selección, adquisición y distribución de material educativo, diseño de equipamiento educativo adecuado y el mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento. Estos ejes de trabajo deben tener en cuenta las complejidades de diseño (versatilidad, ergonomía y sustentabilidad de los productos) y las diversas variables del contexto sociocultural dentro del Sistema Educativo, atravesado por los distintas dinámicas de enseñanza-aprendizaje. Las herramientas de comunicación multisensorial se utilizan principalmente en el proceso de gestión y articulación entre las partes interesadas.

En este sentido, el proyecto pone en juego una diversidad de formaciones y visiones que brindan las disciplinas involucradas, lo que permite una gestión del conocimiento dentro del Centro, trabajando en un contexto multidisciplinario¹ para el desarrollo de los proyectos y, en algunos proyectos en particular, alcanzar un enfoque interdisciplinario².

Durante el 2012 INTI Diseño Industrial estuvo trabajando, en conjunto con el Centro INTI Mendoza, con la Secretaría de Infraestructura Educativa del Ministerio de Infraestructura y Energía de Mendoza para asesorarlos en la definición de criterios para licitaciones de futuras compras de equipamiento educativo.

En la asistencia también participó la empresa que fabrica el equipamiento de la provincia para trabajar de manera conjunta en las mejoras a implementar en los próximos diseños.

Los objetivos planteados para este proyecto fueron alcanzar mejoras estructurales y de diseño ergonómico del equipamiento educativo, proteger la salud e integridad física de los niños y personal docente; y contemplar la resistencia y durabilidad de los muebles.

Se encuentra en edición la guía "Gestión y diseño del equipamiento educativo" material desarrollado con el fin de sistematizar el recorrido realizado desde el 2008. Este material contiene los aspectos que se deben contemplar para el diseño del equipamiento educativo así como también la gestión del mismo. Estos aspectos abarcan desde la normativa técnica y legal para la fabricación y compra de equipamiento hasta las tecnologías disponibles para distintas soluciones. En la publicación se tienen en cuenta dimensiones tales como: requerimientos ergonómicos, conceptos de diseño, funcionalidad, uso del equipamiento y sustentabilidad.



Recomendaciones para el diseño del equipamiento educativo.

Los destinatarios principales del proyecto que se desarrollan en este marco son:

- La comunidad educativa con en su totalidad: directivos, personal docente y no docente y alumnos.
- Funcionarios del sector de infraestructura educativa.
- Proveedores y fabricantes de equipamiento educativo.
- Responsables de seguridad edilicia en edificios públicos.

¹ "[...] entendemos a la multidisciplina como el esfuerzo indagatorio convergente de varias disciplinas diferentes hacia el abordaje de un mismo problema o situación a dilucidar. [...]" (Sotolongo Codina y Delgado Díaz, 2006).

² "[...] la interdisciplina la comprendemos como aquel esfuerzo indagatorio, también convergente, entre varias disciplinas —y, por lo mismo, en ese sentido, presupone la multidisciplinariedad— pero que persigue el objetivo de obtener "cuotas de saber" acerca de un objeto de estudio nuevo, diferente a los objetos de estudio que pudieran estar previamente delimitados disciplinaria o incluso multidisciplinariamente. [...]" (Sotolongo Codina y Delgado Díaz, 2006).

3. Logros y resultados del proyecto

Con la presentación del informe a la Secretaría de Infraestructura Educativa del Ministerio de Infraestructura y Energía de Mendoza, se pretende realizar prototipos de verificación en un aula piloto, a fin de evaluar los bancos y sillas en el uso cotidiano.

Además, en el 2013 se publicará la guía "Gestión y diseño del equipamiento educativo" con el objetivo de distribuirla a los destinatarios del proyecto e incorporarla en el sitio web del INTI para la difusión de la temática de referencia.

Conclusiones

Este proyecto pone en juego una convergencia de conocimientos para favorecer una educación de calidad, donde además del contenido pedagógico, resulta fundamental diseñar espacios habitables y creativos así como productos (material didáctico y equipamiento) versátiles y funcionales a este sistema tan particular como es la escuela. Estos espacios deben contemplar las necesidades reales de los usuarios (alumnos, docentes, y personal administrativo y de mantenimiento) no solo para favorecer su correcto desarrollo intelectual y físico, sino además para brindar el confort y la seguridad necesaria.

LA INCORPORACIÓN DEL DISEÑO EN LA CADENA DE VALOR DE LA SEDA

K. Zander⁽¹⁾, L. Martínez⁽¹⁾, R. Trujillo⁽²⁾, F. Pescio⁽³⁾, H. Enciso⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾Asesor externo, ⁽³⁾INTA Pro-Huerta
 chenciso@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Acompañar y formar a diseñadores y artesanos en el desarrollo de nuevas líneas de productos en seda, de producción nacional, con alto contenido de diseño y fortalecer la cadena de valor sericícola.

2. Descripción del proyecto

Entre las acciones que realizó INTI Textiles para el fortalecimiento de la cadena de valor sericícola, se destacan aquellas orientadas a la incorporación de diseño en los distintos eslabones de la cadena.

Debido al alto valor que posee la fibra de seda natural es posible diseñar productos con alto valor comercial. Para ello se organizó un workshop orientado a diseñadores de autor, que fue realizado en INTI Textiles, a cargo del Dr. Eduardo Portillo, de la empresa venezolana Veneseda.

Además, se realizó en el Centro cultural de Realicó (La Pampa) un taller con diseñadores y artesanos que trabajan con diversas fibras naturales, con el fin de lograr la incorporación de la seda en sus productos. La metodología para estas jornadas ha sido a través de talleres que permiten construir un espacio de intercambio y enriquecimiento de los proyectos.



Figura 1. Taller en Realicó, La Pampa, presentación de productos de artesanos y productores de seda.

INTI Textiles junto al Centro Metropolitano de Diseño (CMD) organizó y participó en los talleres "Integrando al futuro" destinados a diseñadores de indumentaria, textil, industriales y arquitectos para que estos incorporen la seda natural como materia prima en el diseño de sus productos y/o proyectos.

3. Logros y resultados del proyecto

De las acciones realizadas se ha logrado que 10 emprendedores creativos incorporen el uso de la seda como parte de sus colecciones en objetos, prendas o accesorios.

A partir del workshop para diseñadores de autor se obtuvo un incremento en el uso de la fibra de seda en objetos innovadores, joyería e indumentaria.



Figura 2. Taller INTI-CMD. Propuestas de productos de seda, diseñadores que experimentan con la materialidad.



Figura 3. Joyería con capullos de seda. Dis. Ind. Raúl Trujillo.

Con los talleres para artesanos realizados en Realicó se logró una mejora en los tejidos y accesorios realizados por los productores/artesanos que utilizan la fibra pura y la incorporación de la seda en artesanos que utilizaban solamente lana, dando como resultado mezclas de lana-seda que confieren una nueva línea a sus productos. Luego de "Integrando al futuro", el estudio Arquimaster, logró la incorporación de la seda en aplicaciones innovadoras y no convencionales del material, dando como resultado muebles y luminarias que han sido presentadas en Casa FOA 2012. También hay 4 diseñadoras que aplicaron el material en sus colecciones de prendas y accesorios.

Para fortalecer la actividad y la incorporación de esta material natural de alto valor es necesario dar continuidad a este tipo de acciones favoreciendo y consolidando el vínculo entre productores, artesanos, emprendedores y diseñadores integrantes de la cadena.

LA RADIO: UNA HERRAMIENTA DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL DE ALTO IMPACTO REGIONAL

C. Canteros, P. Cid, L. Canaves, H., Escudero, S. De Marco, F. Salgueiro
Área de Comunicación
 tecnologiaparatodos@inti.gov.ar

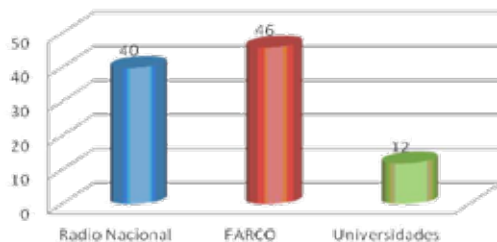
1. Objetivos del proyecto

1. Caracterizar la utilidad de la radio como medio de comunicación de alcance federal y territorial en tanto apoyatura del plan de federalización de la industria.
2. Demostrar la importancia de la radio como medio de comunicación en el ámbito universitario.
3. Señalar la especificidad del medio radial para un abordaje más profundo y participativo de la comunicación institucional.
4. Expresar la posibilidad de una construcción identitaria más personal y desestructurada de la institución y una caracterización más cercana y cotidiana de los contenidos tecnológicos.

2. Descripción del proyecto

El programa de radio del INTI, de periodicidad semanal y de una hora de duración, está en el aire desde 2009, siendo emitido por más de 150 radios públicas, comunitarias, universitarias y comerciales de todo el país a través de las emisoras provinciales de Radio Nacional, del Foro argentino de radios comunitarias (FARCO) y de demás medios que eligen bajar el programa directamente del portal del INTI. Gracias a esta estructura en red en todo el territorio nacional, la comunicación institucional se torna 100 % federal. A su vez, esta red de distribución del programa hace posible una comunicación de alcance no sólo federal sino también territorial/comunitario, y también en el ámbito de las universidades.

RETRANSMISORAS



Cantidad de emisoras que retransmiten el programa, según tipo de medio.

Red de distribución de "Tecnología para todos"

Radio Nacional: las 40 emisoras que componen su red en el interior del país (esto excluye a Radio Nacional de la Ciudad de Buenos Aires).

FARCO: 46 emisoras a lo largo del país.

Radios universitarias:

- Tierra del Fuego: Facultad Regional Río Grande de la UTN.
- Buenos Aires-Bahía Blanca: AM 1240 Radio Universidad Nacional del Sur.

- Entre Ríos: LRI 365 FM 105.7 Radio Universidad Tecnológica de Paraná.
- San Juan: Radio Universidad San Juan
- Córdoba: Radio Universidad de Río Cuarto
- Neuquén: Radio Universidad - Calf, 103.7 MHz
- La Rioja: Universidad Nacional de La Rioja
- Catamarca: RK 302 Radio Universidad Nacional de Catamarca FM 100.
- Comahue: Radio Universidad Nacional del Comahue
- Chaco: Radio Universidad LRH 307 FM 91.1 MHz (Facultad Regional Resistencia de la Universidad Tecnológica Nacional UTN).

La radio hace innovación de contenidos

El programa aborda temas relacionados con el desarrollo productivo y tecnológico nacional. Técnicos y científicos del INTI y de otros organismos de Ciencia y Técnica, investigadores, productores, microemprendedores, y hasta personalidades de la cultura nacional están presentes en el programa para dar a conocer sus proyectos, sus historias, y su vínculo con la tecnología en la vida cotidiana. Los contenidos principales del programa se complementan con secciones particulares: consejos desde los laboratorios de INTI para manejarse con la tecnología en la vida cotidiana y; desde 2013, la incorporación de pastillas históricas sobre inventos tecnológicos argentinos; el análisis de películas y el imaginario técnico que representan; y una sección dedicada exclusivamente a la difusión de carreras de ingeniería. Esta última incorporación se vincula con la necesidad de la industria de contar con mayor cantidad de ingenieros especializados y con la diversidad de públicos a los cuales el programa se dirige (desde universitario hasta público en general).

Un abordaje diferente de la información

La especificidad del lenguaje radial permite un tratamiento más profundo y diverso de los contenidos dado por el diálogo reflexivo y polifónico que habilita el intercambio de la palabra: a lo largo de cada programa, y alternadamente, entre la voz autorizada del técnico, del especialista, de la autoridad gubernamental, del actor productivo y hasta del usuario y oyente. La inclusión de estas voces, ya sea como entrevistados, como testimonios grabados, o como mensajes de oyentes, conforman un espacio más participativo y ameno. El género radial, con sus propias reglas discursivas, permite a la audiencia (ciudadanía) incidir en los contenidos por medio de propuestas y consultas, y, por otro lado, dada la inmediatez de la voz y el ambiente distendido que el propio medio genera, el oyente suele identificarse o generar un vínculo empático con los entrevistados y conductores, (en el caso de los técnicos se muestran dispuestos a recibir consultas por parte de los oyentes interesados) no solo los oyentes tienen la posibilidad de intercambio con la institución. Los propios licenciatarios de las radios que retransmiten el programa suelen comunicar sus inquietudes vinculadas a las necesidades territoriales. Este feedback, cuya apoyatura es la estructura en red de todas las radios que emiten el programa, se vuelve virtuoso y permite acomodar los contenidos a las demandas y necesidades locales de comunicación. En este sentido, el programa cuenta con corresponsales en todas las regiones del país que realizan crónicas del accionar del INTI en su región. La artística del programa también contribuye a generar una imagen cercana de la institución.

3. Logros y resultados del proyecto

Se ha observado un incremento en la cantidad de emisoras que emiten el programa, tanto del ámbito universitario como público (Radio Nacional).

Se han diversificado contenidos, profundizado el tratamiento de los mismos e incluido secciones y actores que responden a las necesidades de comunicación territorial.

Se ha corroborado el interés creciente de las emisoras, sobre todo del interior del país, por contar con este producto, lo cual se ha observado por el aumento de consultas por parte de las emisoras que tienen interés en transmitir el programa y por el intercambio con los directivos de todas las emisoras del interior de Radio Nacional.

Se ha detectado un aumento del 50 % en la cantidad de visitas a la página de radio del INTI.

MAPA DE DISEÑO INTI

A. Acosta, A. Deregibus, G. Ferricelli, J. Puhl, K. Zander, L. Mon, N. Nupieri, S. Rodríguez
INTI Textiles
 observatorioidetendencias@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La investigación *mapa de diseño argentino* (2007-2013) realizada por el Observatorio de tendencias INTI, con el apoyo de Fundación Pro Tejer, tiene el objetivo de detectar a aquellos diseñadores de indumentaria que generan propuestas innovadoras, analizando sus lenguajes expresivos y dilucidando los elementos que conforman la identidad creativa del país. Construir un mapa de diseño desde una visión inclusiva, diversa y federal, permite comprender no solo el potencial de innovación de los creadores distribuidos en todo el territorio, sino también caracterizar los entornos productivos y simbólicos con los cuales dialogan los diseñadores. Toda esa información ayuda a crear metodologías efectivas de intervención para asistir a las mipymes productoras de diseño mejorando aspectos técnicos, de calidad y gestión.

Del mismo modo, se plantea la necesidad de difundir los diseñadores de indumentaria en mercados nacionales e internacionales, para lo cual es imprescindible contar con un análisis pormenorizado de la oferta que Argentina ofrece.



Figura 1. Encuentro LCDQ Córdoba.

Figura 2. Pasarela *Mapa de diseño*.

2. Descripción del proyecto

La investigación *mapa de diseño argentino* se plantea en etapas:

1. Relevamiento territorial y mapeo de empresas de diseño de indumentaria y textil. Actualmente se llevan recorridas 19 provincias. A mediano plazo el relevamiento incluye todo el territorio de Argentina.

2. Entrevista a los diseñadores responsables de las empresas, indagando sobre aspectos constructivos y estéticos de las colecciones, familia de productos, innovación en desarrollos textiles, tecnologías aplicadas al proceso productivo, proveedores textiles y mercados donde tienen presencia. Actualmente se han entrevistado más de 250 diseñadores.

3. Documentación fotográfica de los productos y, en algunos casos, de los procesos de trabajo. Actualmente, el banco de imágenes de la investigación cuenta con más de 30.000 fotografías.

4. Análisis de las entrevistas y del material fotográfico para luego proceder a la elaboración de un perfil creativo de cada diseñador dando cuenta de las inspiraciones, materiales y técnicas trabajadas.

5. Análisis de los lenguajes de diseño en relación al acervo cultural y productivo de las regiones y el país. Identificación de técnicas, oficios y saberes que se reactualizan en el ejercicio del diseño. Principales tecnologías utilizadas por las empresas, dilucidando los vínculos entre las lógicas artesanal, preindustrial e industrial.

6. Difusión de los resultados: la información provista por la investigación también es incorporada en las capacitaciones técnicas, de gestión e innovación, desarrolladas por INTI Textiles con la posibilidad de ilustrar con casos reales de todo el país, las temáticas que se proponen en cada intervención.

3. Logros y resultados del proyecto

La información recolectada, el análisis y las conclusiones de la investigación son fuentes de contenido para diferentes acciones de difusión que el Observatorio de tendencias INTI lleva adelante, como publicaciones ["INTI Mapa de Diseño, 101 diseñadores de autor" (INTI, Buenos Aires, 2013), "Las cosas del quehacer, debates en torno al diseño de indumentaria en Argentina" (CCEC, Córdoba, 2010) (figura 1), "Estudio de diseño de indumentaria de autor en Argentina, diagnóstico productivo e impacto económico" (INTI, Buenos Aires, 2010-12)]; exhibiciones nacionales [La selección de feria Puro Diseño (Buenos Aires, 2012-13), ProTextil (Buenos Aires, 2009-12)]; exhibiciones regionales ["Furor, diseño del noroeste" (Salta, 2012), "Las cosas del quehacer" (Corrientes, Tucumán y Santa Fe, 2010), "Cuyo diseño" (Mendoza, 2009), "Diseño en las orillas" (Santa Fe, 2009), "Lo próximo cercano, diseño del noroeste" (Tucumán, 2009)] y charlas "Diseño de indumentaria de autor en Argentina" y "Arte, diseño y artesanías, diálogos posibles" (CABA, Buenos Aires, Córdoba, Tucumán, Corrientes, Misiones, Chaco, Santa Fe, Mendoza, Río Negro, Salta, 2009-13).

En 2012 se ha acordado con BAFWEEK -principal semana de la moda del país- la realización de la pasarela *Mapa de diseño INTI* (figura 2), instancia en la que se exhiben las colecciones de cuatro firmas de indumentaria de autor provenientes de cuatro provincias, representando la diversidad de escenarios geográficos, acervos simbólicos y lenguajes creativos presentes en el diseño actual. Jóvenes diseñadores de Chaco, Santa Fe, Río Negro, Corrientes, Santiago del Estero, Misiones, Salta, Tucumán y Mendoza han podido exhibir sus colecciones en esa plataforma de difusión.

Los recorridos urbanos "*Por la calle, circuitos de diseño*", realizados entre 2008 y 2011 con el objetivo de generar nuevos públicos para el diseño de indumentaria y textil en los mercados regionales, han tenido como fuente de información para su realización, la investigación *mapa de diseño argentino*. Ello ha posibilitado ejecutar esta actividad en las ciudades de San Miguel de Tucumán, Salta, Mendoza, Córdoba y en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con participación de más de 200 diseñadores.

En 2013 se ha editado el libro *INTI Mapa de Diseño, 101 diseñadores de autor*. La publicación revela la identidad del diseño argentino analizando el trabajo de 101 diseñadores de indumentaria de autor de todo el país. Las influencias de los contextos geográficos, simbólicos y culturales que pueden ser leídas en las prendas así como el acervo de conocimientos, técnicas y oficios heredados que reactualizan los diseñadores contemporáneos, son materia de análisis en la publicación. También hay referencias concretas a los lenguajes creativos que predominan en Argentina, del mismo modo que se describe el diseño de autor nacional desde los aspectos de innovación y originalidad.

Conclusiones

El OdtINTI es una fuente constante de información para **medios de comunicación nacionales e internacionales** que requieren datos sobre el trabajo de los diseñadores. Posibilitando de este modo a los creativos posicionarse como referentes dentro de la industria nacional.

La información provista por la investigación también es incorporada en las capacitaciones técnicas, de gestión e innovación, desarrolladas por el Centro Textiles, ilustrando los contenidos con casos reales de todo el país.

MÁQUINA PARA ENSAYO DE NEUMÁTICOS DE BICICLETAS

J. Szombach⁽¹⁾, F. Riu⁽¹⁾, L. Santos⁽¹⁾, D. Martínez Krahmer⁽¹⁾, G. Bastía⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾INTI Caucho
 szombach@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar una máquina para realizar ensayos de durabilidad de neumáticos de bicicletas, adaptable a la mayoría de las medidas comúnmente utilizadas en el mercado argentino.

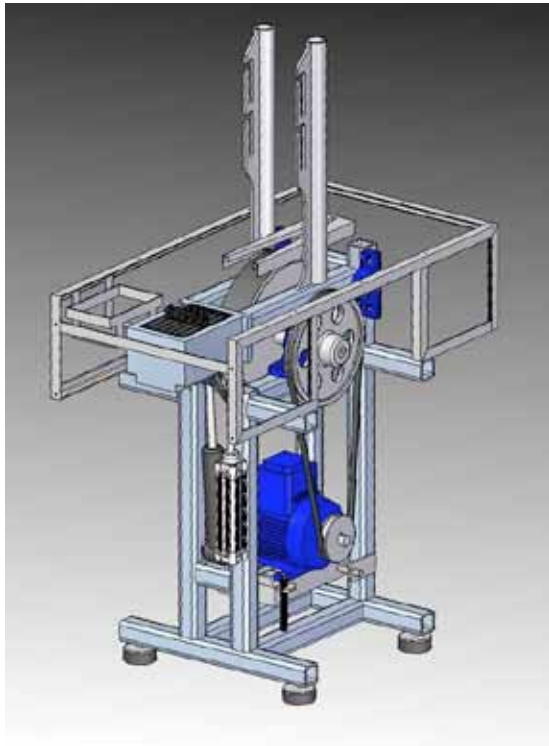


Figura 1. Estructura interna y horquilla de montaje.

2. Descripción del proyecto

Por requerimiento de la unidad técnica de Tecnología del caucho, perteneciente al Centro de INTI Caucho, se diseñó un equipo para el ensayo y la certificación de neumáticos para uso en bicicletas.

Dicho diseño se realizó en el Laboratorio de proyectos y prototipos perteneciente a la unidad técnica Máquinas y herramientas de INTI Mecánica.

El diseño partió del análisis de un equipo existente, se evaluaron sus limitantes y se rediseñó totalmente, de manera que responda a los requisitos establecidos por INTI Caucho. El nuevo diseño contempla el montaje de un gran número de tamaños de rodados y a su vez permite ajustar la cantidad de ciclos y carga de ensayo.

Para llegar al modelo final, se utilizó el software CAD "SolidEdge", lo que permitió visualizar el comportamiento mecánico, evaluar la rigidez estructural del equipo, y seleccionar los materiales más apropiados.

El tablero de control, junto con su lógica gobernada por un PLC y elementos auxiliares, facilitan su uso permitiendo el correcto montaje, a la vez que minimizan posibles errores en el seteo del equipo, por parte del operador.

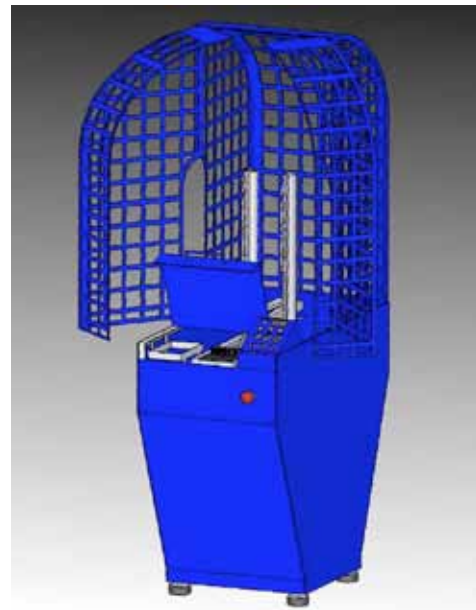


Figura 2. Esquema del equipo con sus respectivas protecciones de seguridad.

3. Logros y resultados del proyecto

Se realizó el diseño del equipo requerido por la unidad técnica Tecnología del caucho, a la vez que se transfirieron los planos correspondientes para su construcción, cumpliendo de forma eficiente los requerimientos solicitados.

Con el software "SolidEdge" pudimos evaluar las distintas alternativas para facilitar el montaje de los neumáticos y así disminuir el trabajo del operador, en cuanto al movimiento de las de las pesas involucradas en el ensayo.

Gracias al nuevo diseño del equipo, que permite un centrado de la rueda más eficiente, se ha logrado disminuir tiempos muertos, lo cual fue muy bien recibido por parte de la unidad técnica. Además, con la incorporación del PLC se automatizaron aspectos operativos como ser la duración del ensayo en función del diámetro de la rueda, lo cual convirtió al equipo, en un dispositivo de muy sencilla operación.

MESÓN DE CLASIFICACIÓN PARA FIBRA DE CAMÉLIDOS

S. Guari⁽¹⁾, M. Echenique⁽¹⁾, G. Tribiño⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Jujuy, ⁽²⁾INTI Córdoba

sguari@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Mejorar la ergonomía de las clasificadoras de fibra y la productividad de los acopios de fibra.

Objetivos particulares

- Optimizar el rendimiento de la clasificación.
- Disminuir el tiempo de operación.
- Obtener un diseño de fácil construcción, liviano y transportable.
- Mejorar la postura física de las clasificadoras.

2. Descripción del proyecto

Contexto

El Centro INTI Jujuy integra el Conglomerado de camélidos de la provincia de Jujuy. En el marco del proyecto de fortalecimiento a los acopios comunales de fibra se solicitó el diseño de un mesón de clasificación de fibra de llama, dado que la clasificación y el acondicionamiento en ellos se realizaba a nivel de suelo desde el año 1996 hasta el momento del pedido.

Primer prototipo

El primer prototipo se diseñó a partir de las sugerencias del señor Aldo Mamaní, presidente de la UCAAF (Unión de comunidades aborígenes para el acopio de fibra), en conjunto con el personal de la oficina INTI Jujuy en setiembre de 2011. La construcción del mismo se llevó a cabo en la Cooperativa Metalúrgica ALNORC, integrante del Conglomerado metalúrgico productivo de Palpalá en enero de 2012.

Este prototipo posee una altura de 0,81 m, 1,20 m de ancho y 2 m de largo, consta de una malla de 0,0042 m, cuya abertura es de 0,05 x 0,05 m. El bastidor está construido en caño estructural cuadrado liviano de 0,05 m de lado. Las patas son rebatibles, lo que permite disponerlas en un espacio reducido.

NOTA: el prototipo parte de diseños de mesas de clasificación preexistentes.



Figura 1. Primer prototipo del mesón de clasificación.

3. Logros y resultados del proyecto

Logros

El uso del mesón de clasificación ha mejorado el rendimiento en los acopios incrementando la productividad por persona además de contribuir notablemente en la ergonomía de las clasificadoras. Se espera que, con el diseño de otros implementos que mejoran las condiciones laborales y que ya se encuentran en planificación como el "tambor acondicionador", se incremente la productividad de los acopios.

Seguimiento y modificación del primer prototipo

El seguimiento del mesón se realizó en el mes de abril de 2012 y efectuando un diálogo de saberes [1] con las clasificadoras se detectó una serie de oportunidades de mejoras en el mismo. Estas se describen a continuación:

- Colocar seguros para que las patas queden firmes, tanto en la posición desplegada como en la posición plegada.
- Agregar una malla inferior.

Las modificaciones se realizaron en el taller del IPAF NOA Hornillos en agosto del 2012. El prototipo modificado posee 0,74 m de alto, 1,20 m de ancho y 2 m de largo, consta de una malla superior de abertura de 0,05 X 0,05 m, y sistema de contención secundaria de mallas, con abertura cuadrada de 0,013 m de lado, fijadas sobre dos bastidores móviles que se ubican por debajo de la malla principal. Ambas mallas están soportadas por una estructura de caño estructural liviano cuadrado de 0,05 x 0,05 m, montado sobre patas rebatibles, que cuentan con un sistema de seguros para su fijación.



Figura 2. Primer prototipo modificado.

En diciembre de 2012 se efectuó el segundo seguimiento al prototipo modificado, en donde se recogieron las siguientes recomendaciones por parte de las clasificadoras:

- Malla superior con abertura similar a las mallas pertenecientes a las bandejas inferiores.
- Mayor altura del mesón o altura regulable.
- Sistema de ventilación y captura de polvo.
- Asientos móviles para las clasificadoras.
- Las patas de la mesa tienen que estar centradas dentro de las dimensiones de la mesón, para evitar tropiezos.

[1] T. Villaruel, J. C. Mariscal. 2010. Innovación Tecnológica a partir del diálogo de saberes. Pautas Metodológicas y experiencias. Pág. 19-22.

Resultados

- Incremento de un 60 % en el rendimiento de la operación de clasificación.
- Construcción conjunta con los usuarios.
- Apropiación de la tecnología propuesta.
- Planimetría de acceso público para su construcción.
- Mejores condiciones laborales.
- Mejora en la postura ergonómica.

METAL DURO: FABRICACIÓN Y APLICACIONES EN MECANIZADO

J. C. Gemignani⁽¹⁾, D. Martínez Krahrmer⁽²⁾, E. Ruiz⁽²⁾ y G. Maceira⁽²⁾

⁽¹⁾Profesional de la industria pulvimetalúrgica, ⁽²⁾INTI Mecánica
jcgemignani@yahoo.com.ar, mkrahrmer@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollar el libro denominado “**Metal duro: fabricación y aplicaciones en mecanizado**”.

Este texto pretende ser un libro que llene el vacío existente tanto en el ámbito académico como el industrial y dentro de la literatura latinoamericana, en el que se desarrolla un tema estratégico, con la particularidad de ser el resultado de volcar en papel la experiencia práctica de un especialista argentino, formado en la industria nacional y del grupo de mecanizado de INTI Mecánica, en ensayos de maquinabilidad y desgaste en herramientas.



Figura 1. Microfotografía x1500 metal duro de WC revestido monocapa.

2. Descripción del proyecto

La pulvimetalurgia tiene un amplio campo de aplicación en la industria, dado que por este proceso se fabrican tanto, componentes mecánicos sometidos a desgaste (engranajes, cojinetes de deslizamiento, etc.), como herramientas de corte para distintas aplicaciones.

Por tal motivo desde **INTI Mecánica** se contactó al **Lic. Juan Carlos Gemignani**, referente en procesos de pulvimetalurgia, con una trayectoria de 50 años en empresas del rubro y docente universitario, para desarrollar este trabajo.

Debido a la relevancia que posee el mecanizado por arranque de viruta, en los procesos de fabricación, el libro se enfocó a las herramientas de metal duro usadas por este sector, ya que tienen un rol preponderante, dado su elevada capacidad de corte, permitiendo así una drástica reducción de los tiempos y los costos, manteniendo altos estándares de calidad.

Complementando la tarea del Lic. Gemignani, la Unidad Técnica Máquinas y herramientas de INTI Mecánica aportará una serie de resultados alcanzados en ensayos de desgaste sobre herramientas de corte, con formato de trabajos de investigación. Las tareas descriptas se iniciaron en abril de 2011.

A modo de ejemplo, en la figura 1 se observa la microestructura de una herramienta de metal duro, revestida con un recubrimiento de nitruro de titanio.

3. Logros y resultados del proyecto

En el libro se desarrollan los siguientes capítulos:

- **Breve historia de los metales duros de carburo de tungsteno.** Evolución de las herramientas de metal duro.
- **Fabricación de materias primas (I).** Obtención de la materia prima de los minerales de tungsteno.
- **Fabricación de materias primas (II).** Obtención de los carburos de titanio, tantalio y hafnio. Ídem de los elementos cobalto y níquel, y del componente negro de humo.
- **Normas de control de la calidad de materiales pulverulentos.** Institutos de normalización. Métodos de extracción de muestras para ensayos. Análisis químicos. Densidad y granulometría.
- **Preparación de metal duro de carburo de tungsteno (I).** Procesos Attritor, CIP y HIP. Conformado y mecanizado.
- **Preparación de metal duro de carburo de tungsteno (II).** Presinterizado, sinterizado. Hornos. Normas de control de calidad de metal duro de carburo de tungsteno sinterizado.
- **Técnicas de revestimiento.** Técnicas C.V.D. y P.V.D., equipos, aplicación de multicapas. Control de la calidad del metal duro de carburo de tungsteno revestido.
- **Tratamiento teórico y práctico del arranque de viruta con metal duro con y sin revestimiento.** Selección de calidad y condiciones de mecanizado. Maquinabilidad y trabajos de investigación con herramientas de metal duro.
- **Sustitución del metal duro por otros materiales.** Cermets, cerámicos, nitruro de boro cúbico y diamante policristalino.

MODELO DE INTERVENCIÓN PARTICIPATIVA CON LAS RUECAS A MOTOR MODELO INTI

A. Dionicio⁽¹⁾, G. Tribiño⁽²⁾, J. Szombach⁽³⁾, D. M. Kramher⁽³⁾, J. Schneebeil⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Jujuy, ⁽²⁾INTI Córdoba, U. E. Cruz del Eje, ⁽³⁾INTI Mecánica
 gtribino@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Mostrar la realización de una metodología de intervención que nos permite acompañar procesos de apropiación de sistemas tecnológicos y de construcción participativa.

- Contribuir al reconocimiento de la actividad mejorando la autoestima personal y el valor cultural, conservando y respetando la habilidad como también los saberes ancestrales los cuales fueron transmitidos.
- Reincorporar a la actividad a artesanas excluidas por causa del deterioro físico como túnel metacarpiano, artrosis, problemas motrices, dolores musculares en hombro y codo.
- Mostrar la función del INTI en el trabajo territorial y el rol que juega en la construcción participativa del diálogo tecnológico, siendo visualizado en forma concreta con las ruecas modelo INTI.



Izq.: hilandera de la puna jujeña argentina. Der.: hilanderas de Bolivia.



Evolución de la rueca bimotor modelo INTI.



Hilanderas realizando sus hilados en el NOA.

2. Descripción del proyecto

A fines del año 2007 desde el INTI Mecánica se desarrolló un primer modelo de rueca bi-motor a partir del requerimiento de un grupo de artesanas textiles del noroeste cordobés en mejorar las condiciones de sus bienes de uso.

Durante 2008 y 2009 se realizaron numerosas pruebas a campo en las que se generaron registros de los aportes y sugerencias realizados por las hilanderas, los cuales nutrieron a las siguientes versiones con notables mejoras.

En el 2011 se desarrolló un segundo modelo de rueca -de un solo motor- el cual plasmaba las necesidades relevadas. Lo que posibilita un control del proceso de hilatura más flexible, con mayor involucramiento del trabajo manual.

Las prácticas/jornadas de hilatura son realizadas a campo en los talleres textiles con grupos de hilanderas, con las condiciones de uso y las fibras que ellas utilizan más frecuentemente.

Estas prácticas fueron realizadas durante el 2012 y representaron la oportunidad de sistematizar una metodología de intervención junto con los productores rurales, acompañando un proceso de apropiación de construcción participativa de sistemas tecnológicos.

La continuidad del trabajo territorial en jornadas conjuntas corroboró que el sector de artesanas más tradicionalistas (en el uso de la puská/huso) no había logrado adaptarse al manejo de las ruecas bimotor, pero sí manifestaron interés en aportar a la mejora del dispositivo. El intercambio entre los mismos fue clave para llevar adelante el proceso sin generar estancamiento. La tecnología apropiada desde este sistema es distribuida y compartida muy rápidamente entre todas las comunidades aledañas, creando una sinergia y expectativas comunitarias.

Este proceso se podría diagramar en un flujo sinérgico y dialéctico.



Esquema del diagrama de transferencia del proceso de apropiación. Jornada a campo referente al modelo de intervención.

A partir de la difusión del trabajo surgieron la propuesta de realizar jornadas y actividades a campo, comenzando por la provincia de Jujuy y luego Salta, Tucumán y Santiago del Estero (a la fecha aproximadamente 230 artesanos textiles registrados).

Durante estas jornadas se fueron visualizando todas las oportunidades que este desarrollo tecnológico ofrecía. Las ruecas modelo INTI se fueron modificando con los aportes de los artesanos.

3. Logros y resultados del proyecto

Aceptación, apropiación y reconocimiento de los artesanos textiles a las ruecas a motor modelo INTI como una valiosa mejora de tecnología para la actividad textil artesanal.

También se estableció un vínculo entre los fabricantes de ruecas y los artesanos, dado que los primeros incorporaron las modificaciones en el diseño y fabricación del equipo, generando productividad local en el noroeste cordobés (50 ruecas en 10 meses).

Incremento notable de la productividad aproximadamente 3 veces más (este valor depende de la habilidad de los artesanos), reducción de la fatiga, mayor predisposición del artesano a querer hilar, mejora notable en comodidad.

Las jornadas de trabajo en el territorio superan la simple prueba de una tecnología. A través de las pruebas y de los intercambios se van conociendo los diferentes componentes que intervienen en el trabajo artesanal, en este caso dentro de la vida rural y se consolida un modelo de intervención tendiente a fortalecer el agregado de valor local.

Se reconoció la evolución de la tecnología, el rol de los artesanos, productores dentro de esa transformación, reconociendo la capacidad de transformar, de apropiarse de sus herramientas de trabajo, de problematizar situaciones poco favorables.

NOTICIEROS TECNOLÓGICOS, UNA HERRAMIENTA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

*L. Cánaves, *C. Mazzeo, *P. Cid, *S. de Marco, *C. Canteros, *F. Salgueiro, *H. Escudero, *V. Montenegro, * E. Zenobi, *C. Jiménez, *A. Cifuentes, *A. Yanniello, *P. Noli, *J. Nicastro, **H. Guzmán, ***B. Rosic
*INTI Área de Comunicación, **INTI-Mendoza, ***INTI-Mar del Plata
comunicacion@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

Obtener indicadores que permitan evaluar diferentes aspectos de la gestión de los Noticieros Tecnológicos del INTI, tales como su relación con otras herramientas de comunicación, la evolución de la base de medios desde 2006, el impacto de las noticias de acuerdo con la región, y el protagonismo informativo según las áreas y las temáticas abordadas.

2. Descripción del Proyecto

Introducción

Los Noticieros Tecnológicos son una herramienta de comunicación surgida en 2006 con el objeto de fortalecer la imagen institucional externa a través de la difusión de novedades producidas en el INTI. Se envían por correo electrónico a diferentes bases de contactos, que se actualizan de manera periódica, y que contienen información segmentada a nivel nacional, internacional y regional.

La periodicidad de cada noticiero es semanal, y se clasifican en:

- Noticiero Tecnológico Semanal (NTS, nacional).
- Noticiero Tecnológico Patagónico.
- Noticiero Tecnológico NOA.
- Noticiero Tecnológico NEA.
- Noticiero Tecnológico Centro.
- Noticiero Tecnológico Cuyo.
- Noticiero Tecnológico Mar y Sierra.



3. Logros y resultados del Proyecto

Conclusiones

Los Noticieros Tecnológicos presentan mayor impacto mediático que las gacetillas, lo que muestra un mayor interés en los medios por la información de carácter tecnológico y productivo que por el contenido institucional.

En el transcurso de los siete años de implementación de los Noticieros Tecnológicos como herramienta informativa, se pudo evidenciar un aumento sostenido y progresivo de la presencia del INTI en los medios y en la sociedad en general.

La sistematización de la tarea ha permitido lograr una

Metodología

La forma de recuperar los impactos mediáticos es principalmente a través de motores de búsqueda como Google. Si bien se realiza una tarea sistemática, esta metodología no permite detectar las repeticiones del material difundido en los noticieros tecnológicos que realizan los medios gráficos que no vuelcan la información a plataformas digitales, ni tampoco la que efectúan un gran número de radios y canales de TV que no incorporan sus programas a portales propios. De este modo, la información recuperada es siempre parcial, aunque indicativa del impacto.

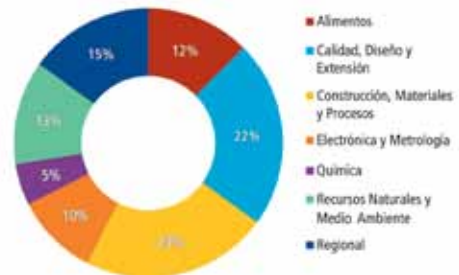
Datos y evaluación

- Se comparó la repercusión mediática de las gacetillas informativas en relación con los NTS, comprobándose que sobre 40 NTS y 73 gacetillas enviadas a la misma base, **los NTS concentraron el 62% del interés, mientras que las gacetillas, el 36%.**

La diferencia más importante entre los NTS y las gacetillas es que estas últimas difunden información relacionada con eventos, anuncios, y otras noticias de carácter coyuntural mientras que los NTS focalizan su atención en temáticas de desarrollo, transferencia y asistencia tecnológica.

- Con respecto a los noticieros regionales, **el NEA fue la zona más representada** en 2012, con el 32% de las repeticiones mediáticas. Le siguieron, Centro (27%), Mar y Sierra (17%), Patagonia (12%), NOA (7%) y Cuyo (5%).

Distribución de NTS publicados en relación con los sectores de trabajo



- Desde 2006, la base de contactos se incrementó de 150 a 10.400 medios.
- De las áreas del INTI que realizan desarrollos y brindan asistencia tecnológica **sólo el 41%** es protagonista de al menos un NTS en 2012.
- La preferencia de los medios por los temas abordados en 317 noticias fue: **Desarrollo y transferencia (77%), Asistencia (14%), Información Institucional (7%) y Capacitaciones (2%).**

periodicidad en el envío de la información, sumar nuevos medios interesados en el material ofrecido, crear un vínculo con periodistas y comunicadores, posibilitando un fortalecimiento de la imagen institucional y contribuyendo a completar el ciclo de apropiación tecnológica.

Es necesario que aquellos centros, que por diferentes motivos, no han incorporado aún el hábito de dar a conocer en forma masiva sus trabajos, consideren a los Noticieros Tecnológicos como un posible aliado para acercarse a los destinatarios de sus servicios y desarrollos completando el círculo de la transferencia tecnológica.

OPORTUNIDADES DE AGREGAR VALOR A LA CADENA LANERA

R. Ariza⁽¹⁾, A. Dionicio⁽²⁾, C. Dorado⁽¹⁾, W. Setti⁽³⁾ y otros
 (1)INTI Diseño Industrial, (2)INTI Jujuy, (3)INTA EEA Abra Pampa
 diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Transferir y brindar soporte técnico a emprendimientos que trabajen con el material fieltro en el desarrollo de productos y deseen automatizar parte del proceso de afieltrado.



Figura 1. Capacitación con máquina afieltradora en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Abra Pampa, Jujuy.

El INTI ha desarrollado una máquina afieltradora semiindustrial que realiza paños de fieltro, permitiendo la automatización de la técnica de afieltrado en aquellas etapas donde la labor se vuelve repetitiva. El espíritu que envuelve a la "Unidad demostrativa de afieltrado" es el de promover la apropiación colectiva de técnicas y tecnologías para el proceso de afieltrado. En este sentido, se transfieren los planos para la fabricación de la máquina con pequeños emprendimientos (interesados en la incorporación del fieltro en el desarrollo de productos) y se realizan demostraciones sobre la utilización de la maquinaria.

La "Unidad demostrativa de afieltrado" tendrá distintos dispositivos y herramientas necesarios para la producción de afieltrado artesanal y semiindustrial. Se pretende que sea un espacio de referencia en el tema en donde emprendedores e interesados puedan acceder a tecnologías aptas para replicarlas.

El proyecto está dirigido a productores laneros, artesanos, diseñadores, emprendedores quienes estén involucrados con el material, dentro de la cadena lanera o realicen productos de fieltro. El avance del proyecto propulsó interés en emprendedores de la base social y a universidades como temática para desarrollo de tesis y trabajos. Las tecnologías de la unidad demostrativa también están dirigidas a fabricantes de maquinarias.

3. Logros y resultados del proyecto

Se trabajó en la documentación técnica y en mejoras funcionales del prototipo.

Mediante este prototipo se logró:

- Reducir los tiempos productivos hasta un 50 %.
- Eliminar los esfuerzos físicos utilizados en la producción manual.
- Multiplicidad de producción por ciclo.
- Estandarizar las características de la producción.
- Confeccionar paños de hasta 1,20 m x 0,80 m.

Se presentó la unidad demostrativa en INTA Expone y en el "3º encuentro Mercosur ampliado. Maquinarias y herramientas para la agricultura familiar".

Se dictaron capacitaciones en distintos puntos del territorio en donde se articuló con distintos actores.

- General Pico, La Pampa: se trabajó con INTI La Pampa y el municipio de General Pico.
- San José de la Dormida, Córdoba: se trabajó con INTI Córdoba, la Unidad de extensión de Cruz del Eje y el Programa de Desarrollo de Áreas Rurales del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentos de la provincia.
- San Francisco de Alfarcito, Jujuy: se trabajó con INTI Jujuy y la Subsecretaría de Agricultura Familiar.
- Abra Pampa, Jujuy: en donde se dictaron dos capacitaciones. Se realizó una vinculación con INTI Jujuy, INTA Abra Pampa, Programa camélidos de la provincia, Ley ovina Jujuy, municipalidad de Abra Pampa, CODEPO y con las organizaciones de emprendedores y ganaderos del territorio.

Conclusiones

Mediante las acciones de difusión del proyecto en general, y del equipo en particular, llevadas a cabo en varios puntos del país pudimos verificar la aplicabilidad y potencialidad que posee el prototipo desarrollado. Recibimos una gran demanda de emprendimientos productivos que trabajan con la materia prima lana y de pequeños productores que en la actualidad descartan el material al no poder darle un valor agregado.

2. Descripción del proyecto

Desde el Centro de Diseño Industrial del INTI estamos trabajando en un proyecto de investigación para agregar valor a la cadena lanera, haciendo eje en la técnica de afieltrado como una alternativa para aprovechar el subproducto del proceso de peinado de la fibra de la lana (blousse). El desarrollo del proyecto ha permitido la conformación de la "Unidad demostrativa de afieltrado".

La "Unidad demostrativa de afieltrado" brinda soporte técnico a emprendimientos que trabajan con el fieltro en diferentes regiones del país. En este marco, se promueve la utilización de maquinarias e instrumentos que automatizan el proceso de afieltrado y que mejoran las condiciones de la fibra de lana.

El proyecto está asociado a los emprendimientos productivos en los que la tecnología aporta soluciones en regiones postergadas. Hace foco en procesos productivos que fortalezcan la ocupación productiva del territorio.



Figura 2. Trabajo en mejoras funcionales.

OPORTUNIDADES DE DISEÑO PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA DE FABRICANTES DE EQUIPAMIENTO PARA LAS ENERGÍAS RENOVABLES

R. Ariza⁽¹⁾, J. P. Duzdevich⁽²⁾, F. Gay⁽¹⁾, F. Oneto⁽¹⁾ y otros

⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾INTI Neuquén y el Programa de Generación Distribuida de Energías Renovables del INTI
diseno@inti.gov.ar

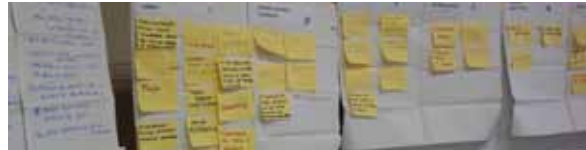
1. Objetivo del proyecto

Con el objetivo de optimizar el desempeño del sector de fabricantes de aerogeneradores de baja potencia del país, el Centro de Diseño Industrial acompaña al Centro INTI Neuquén en la asistencia a este sector para generar una estrategia de comunicación común, que describa los beneficios de la utilización de fuentes renovables para la adquisición de energía.

En esta línea se busca analizar las estrategias de comunicación que los fabricantes utilizan en la actualidad para vincularse con los usuarios y también con potenciales compradores de los aerogeneradores de baja potencia, con el fin de incorporar mejoras a partir de detectar las necesidades reales de los actores.



Laboratorio de ensayos de aerogeneradores de baja potencia en la ciudad de Cutralcú, Neuquén.



Primer taller a cargo del Centro INTI Diseño Industrial en la ciudad de Cutralcú, Neuquén.

2. Descripción del proyecto

En un contexto como el actual en el que se suele hablar de una “crisis energética” global, el diseño es una herramienta que puede resultar clave para fortalecer el desarrollo de las denominadas “energías renovables” en la región. En este sentido, desde INTI Diseño Industrial se trabaja en la elaboración de una metodología de intervención para brindar asistencia en diseño (especialmente en las herramientas de visibilidad y en el desarrollo de productos) a emprendedores que trabajan en este campo. Las actividades del Centro se enmarcan en una serie de acciones que está realizando el INTI con este sector, en una línea de trabajo para fortalecimiento del sector industrial de fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja potencia.

El uso difundido de fuentes de energía renovables en la vida cotidiana propone el desafío de transformar las soluciones tecnológicas en productos que interactúen adecuadamente con los usuarios, factibles de ser producidos industrialmente en el país y con posibilidad de ser insertados de manera exitosa en el mercado nacional e internacional.

Durante el 2012, se indagaron y relevaron antecedentes sobre los aerogeneradores de baja potencia y se realizaron talleres participativos con los fabricantes para discutir en conjunto las necesidades y potencialidades del sector.

En el mes de junio de 2012 INTI Diseño Industrial estuvo en la localidad neuquina de Cutral-Có participando de la inauguración y puesta en marcha del laboratorio de ensayos de aerogeneradores a cargo del centro INTI Neuquén. En esta oportunidad brindó una capacitación al sector con el objetivo de identificar y caracterizar a los potenciales usuarios de aerogeneradores, reflexionar sobre la información que brindan como fabricantes y aquella que podrían incorporar y consensuar los temas a incluir en el material de difusión conjunta.

Como actividad complementaria, durante el mes de noviembre de ese mismo año se realizó un segundo taller junto a los fabricantes en la sede central del INTI, donde se profundizó en los contenidos del documento. En esta oportunidad se validaron los temas propuestos en el primer encuentro y se definieron responsables entre los propios fabricantes para comenzar con la definición y elaboración de los contenidos.

Por otro lado, y en el marco del trabajo de tesis de los estudiantes del último año de la cátedra Galán de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires (FADU-UBA), se presentaron las líneas de trabajo del Centro de Diseño Industrial en lo que concierne al equipamiento para las energías renovables, entre las cuales se transfirió la experiencia de trabajo del INTI sobre los aerogeneradores de baja potencia.

3. Logros y resultados del proyecto

Como resultado de los talleres se diagramó un índice de temas para distintos soportes de comunicación (publicaciones impresas o digitales), el cual se compartió a través de una plataforma virtual. Actualmente los fabricantes se encuentran trabajando sobre este documento y desarrollando el contenido que conformará la información a difundir. Entre los temas se pueden destacar: los beneficios de la utilización de la energía eólica, las características de los aerogeneradores de baja potencia, la información básica para el usuario (planeamiento, instalación, uso y mantenimiento, instalación, entre otros), el mercado actual (listado de fabricantes, dónde adquirirlos, contactos), y los relatos y experiencias de usuarios de estos sistemas.

En cuanto a la vinculación con el ámbito académico, alumnos de la cátedra Galán de la FADU-UBA enviaron propuestas diversas e innovadoras que se espera compartir con los fabricantes de aerogeneradores para generar un espacio de reflexión sobre posibles mejoras en los productos existentes.

Esta experiencia significa una oportunidad para que futuros profesionales pudieran involucrarse y trabajar desde el diseño en temáticas emergentes como la de las energías renovables, particularmente dando relevancia al sector en cuanto a su posicionamiento como generador de productos y sistemas que aportan soluciones locales para la mejora en la provisión y uso de energía.

PAUTAS PARA LA LEGIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN

R. Becker⁽¹⁾, S. Fígoli⁽²⁾, P. Herrero⁽¹⁾, H. Marchini⁽¹⁾, R. Ramírez⁽¹⁾ y otros

⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Asociación de Diseñadores en Comunicación Visual (ADCV)
diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En la vida cotidiana las personas interactuamos constantemente con información de diferentes características, ya sea como parte de mensajes comerciales, avisos o advertencias sobre las condiciones de uso de productos o servicios, entre otros. Si bien estos mensajes son elaborados con fines diversos, hay un factor que no puede faltar en ninguno de ellos: la información debe ser legible.

En este marco desde INTI Diseño Industrial se está trabajando en un proyecto para definir pautas para la legibilidad de la información en productos de consumo masivo y en un documento –sobre este tema– que reúne los datos recabados por el Centro a partir del trabajo conjunto con el Programa de Pruebas de desempeño de productos. La pretensión es consensuar los parámetros básicos de legibilidad con el fin de garantizar la efectividad de la información disponible para los usuarios, que además sirve como referencia para quienes desarrollan los soportes gráficos de bienes, servicios y productos de consumo. Se dirige principalmente a organismos, instituciones, universidades y empresas de todo el país.

Para la generación del documento se partió de la premisa de que el desarrollo de soportes gráficos para la transmisión de información (etiquetas, manuales, instructivos, envases, productos, entre otros) se debe realizar en función al destinatario del mensaje (independientemente si este es directo o indirecto) y al contexto en el cual estarán presentes dichos elementos.



Interior del documento "Legibilidad". INTI Diseño Industrial.



Tapa e interior del documento "Legibilidad". INTI Diseño Industrial.

2. Descripción del proyecto

Las pautas para la legibilidad de la información se han sistematizado en un documento que presenta, en términos generales, las principales dimensiones del concepto de legibilidad, los contextos productor-intérprete, los distintos escenarios y las tecnologías disponibles. Esta información tiene como destinatarios a quienes trabajan en el desarrollo de soportes gráficos para la transmisión de información vinculada a bienes o servicios tangibles e intangibles (sean diseñadores o no).

"La legibilidad es determinada por una serie de factores interrelacionados, incluyendo diseño, tipo de letra, color, material de contraste, el embalaje, la etiqueta, la forma de envasado, las técnicas de impresión, etc. Ningún factor puede determinar la legibilidad de la información de manera global. Estos factores deben ser considerados colectivamente. Además, dado que los factores dependen de los lectores y los factores ambientales pueden afectar a la legibilidad de embalajes, etiquetas, envases, manuales e instructivos, se debe suponer que el lector tiene una agudeza visual normal y visualiza la información bajo buenas condiciones de luz".¹

Es por esto que el documento hace un barrido por los elementos gráficos, la distribución de la información y los soportes y tecnologías de impresión. Dentro de los elementos gráficos, se abordan aspectos como familia y fuente tipográfica, tamaño de letra, interletrado, interlineado, ancho de columna, color y contraste, íconos, entre otros. En lo referente a la distribución de la información la publicación se centra en temas como títulos, bloques de información y alineación del texto. Finalmente, se realiza un recorrido por los rasgos generales de los soportes y las tecnologías de impresión, que resultan de gran importancia debido a que pueden ser determinantes al momento de la elección de los elementos gráficos y de la distribución de la información en el espacio de trabajo.

¹ Ambrose, H. 2009. *Fundamentos del diseño gráfico*. Barcelona: Parramón.

3. Logros y resultados del proyecto

El documento "Legibilidad" recibió aportes de la Asociación de Diseñadores en Comunicación Visual de la provincia de Buenos Aires (ADCV) y fue presentada en reuniones de comité técnico en el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), donde se informó sobre el trabajo realizado. Además durante el 2013 se distribuyó el documento a diferentes socios del Centro de Diseño Industrial como Raúl Belluccia, la Red Argentina de Carreras de Diseño de Universidades Nacionales (DISUR) y Héctor Polino (Consumidores libres) con el fin de sumar su experiencia respecto de la temática.

Conclusiones

Este desarrollo sobre pautas de legibilidad de la información pone en juego la vinculación directa entre diseño, empresa y consumidores. Donde muchos sectores se ven atravesados por deficiencias importantes en cuanto a legibilidad e inteligibilidad. Estas deficiencias tienen distintos orígenes: desde el mal diseño, a la falta de escrúpulos de los empresarios (engaño al consumidor), o la falta de preocupación por el cliente. Todo esto no es menor si se piensa que esto afecta a la competitividad de los productos y servicios, la seguridad de los consumidores y el buen uso del producto.

PENETRÓMETRO AUTOMATIZADO

Fabio Rocchi, Omar Gasparotti, Marcelo Bonino
INTI Rafaela
 frocchi@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El proyecto se enmarcó, principalmente, en los siguientes objetivos:

- Mejorar el proceso de muestreo y medición de parámetros de compactación de suelos agrarios.
- Introducir una nueva tecnología a una pequeña empresa para aumentar el agregado de valor en sus productos.

2. Descripción del proyecto

El proyecto surgió por una necesidad planteada por una pequeña empresa familiar de El Trébol (centro oeste de la provincia de Santa Fe), especializada en la fabricación de caladores de suelo y granos.

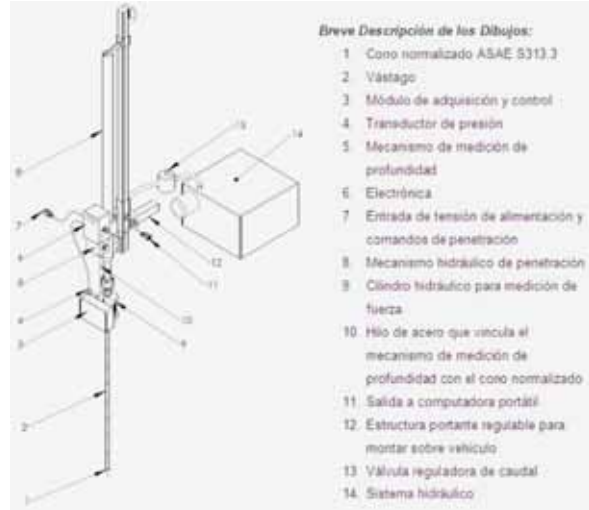
La empresa acudió al INTI por primera vez en busca de una solución a una falla en uno de sus productos.

Luego de finalizado ese proyecto, Tornomar acudió nuevamente al INTI para desarrollar en conjunto un aparato (penetrómetro) para medir la compactación de suelos agrarios a lo largo de un perfil de profundidad.

Partiendo de la idea general, se realizó en primer término una investigación de los diferentes métodos para medir la compactación de suelos y los aparatos disponibles a nivel mundial y nacional para realizar esa tarea.

En función a los resultados de la investigación, contrastando con el contexto de la empresa y del sector al que se dirige el producto, se optó por desarrollar un *penetrómetro de cono dinámico automatizado adaptable a la estructura del calador hidráulico de Tornomar*.

Luego se especificaron las principales características que debería tener dicho penetrómetro para cumplir con el objetivo de mejorar el proceso de muestreo y medición de compactación de suelos agrarios. En función de estos requisitos planteados, se desarrolló el concepto del producto:



Para cada uno de los sistemas que forman parte del producto se realizó un análisis y selección de alternativas, se definieron las especificaciones técnicas y se realizaron los planos conceptuales necesarios para construir un prototipo.

El primer prototipo fue construido completamente en INTI Rafaela, tercerizando solo las operaciones de mecanizado.

Este prototipo se utilizó para validar las alternativas seleccionadas, para lograr la comunicación entre los diferentes sistemas del aparato y para realizar las primeras pruebas a campo.

Una vez ajustados los principales parámetros se recurrió a empresas especializadas en electrónica y software para adaptar en conjunto las soluciones tecnológicas de fabricación; para ello se realizaron pruebas a campo del nuevo prototipo y ensayos de validación y calibración en laboratorio.



Pruebas a campo del prototipo industrial.

3. Logros y resultados del proyecto

El penetrómetro desarrollado permite medir la compactación o resistencia a la penetración (RP) en suelos agrarios, desde la superficie hasta una profundidad máxima de 1 m, a intervalos de 1 cm. Está diseñado para ser montado sobre una camioneta, se acciona de forma hidráulica mediante control remoto y capta y procesa los datos de forma automática mediante electrónica y software desarrollados a medida. Los datos obtenidos están georreferenciados mediante GPS integrado y luego quedan almacenados en memoria flash. El software permite administrar los datos y trabajar con ellos para obtener información útil para la toma de decisiones.

Conclusiones

El penetrómetro automatizado obtenido permite reducir significativamente el esfuerzo humano en la medición de la compactación de suelos agrarios y entrega de forma rápida y simple información útil para la toma de decisiones.

Por otro lado, se logró un producto de una complejidad acorde a las capacidades tecnológicas de fabricación de una pequeña empresa aumentando el valor agregado sobre sus productos tradicionales.

REDUCCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN TECNOLOGÍAS DE PRODUCTOS Y PROCESOS, MEDIANTE EL USO DE ESTRATEGIAS DE ECODISEÑO

R. Ariza⁽¹⁾, R. Bernatene⁽²⁾, G. Canale⁽²⁾, F. Flores⁽¹⁾, P. Herrero⁽¹⁾, Á. Miño⁽³⁾, F. Oneto⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Universidad Nacional de Lanús, ⁽³⁾INTI Subgerencia de Ambiente
 diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Con el fin común de comenzar a probar metodologías y herramientas para el rediseño de productos mediante la aplicación de estrategias de ecodiseño, INTI Diseño Industrial ha sido convocado por el departamento de Diseño industrial de la Universidad Nacional de Lanús (UNLa) para participar de un proyecto de dos años de duración. El mismo busca poner al servicio de industrias el conocimiento asociado al ecodiseño, junto al departamento de Teoría y procesos de diseño de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) de México. Del relevamiento internacional de estrategias y metodologías tendientes a reducir el impacto ambiental de productos y procesos, durante el presente proyecto se analizaron, seleccionaron y aplicaron aquellas que resultaron más eficientes para su adaptación a las industrias que voluntariamente solicitaron el asesoramiento.



Rueda de Estrategias del D4S (PNUMA).



Una de las empresas asesoradas fabrica mobiliario urbano.

2. Descripción del proyecto

El *diseño para la sustentabilidad* o D4S (sigla de design for sustainability), ha resultado de una evolución de la iniciativa instalada desde hace más de dos décadas en otras latitudes respecto al ecodiseño, diseño verde o diseño para el ambiente (cada una con elementos comunes y aspectos diferenciales). La incorporación de consideraciones ambientales en el diseño de productos y servicios ayudó a replantear de manera profunda el quehacer proyectual.

Las herramientas que se han desarrollado internacionalmente, en particular las asociadas al análisis de ciclo de vida (ACV) de productos, registran un considerable retraso en su implementación en la Argentina. A su vez, en el ámbito del diseño, la sustentabilidad se entendió mayoritariamente como reciclado de residuos sólidos urbanos (RSU) que, si bien es un punto importante dentro de las estrategias de ecodiseño, significa un aspecto parcial del mismo.

Hacia 2011, a partir de un análisis y diagnóstico sobre las posibles causas de dicha demora, se detectó la necesidad de ir más allá de un abordaje discursivo basado en parámetros de concientización. Para ello se formó un equipo multidisciplinario de docentes investigadores de la UNLa de las áreas de Diseño industrial, Ingeniería y Economía, integrantes de diversas especialidades de INTI Diseño Industrial y cuatro becarios estudiantes de las carreras de Diseño de la UNLa (Industrial y Textil). Además se contó con el asesoramiento de la experta en diseño sustentable de la UAM Brenda García Parra.

La secuencia de trabajo fue la siguiente:

1. Ofrecimiento de asesoramiento gratuito a empresas en cuestiones de sustentabilidad en diseño.
2. Visita a fábricas y análisis de la gama de productos y procesos productivos.
3. Elección de un producto de acuerdo a intereses de las empresas y posibilidades de poder ser rediseñado.
4. Selección y aplicación de métodos de análisis de mejoras en la sustentabilidad de los productos.

No se ofrecieron proyectos de rediseño ni bocetos sino propuestas conceptuales y se identificaron puntos con mayor potencial de mejora.

Las metodologías usadas fueron:

- Adaptación de la tipificación de producto (del PNUMA).
- Matriz de abordaje del ecodiseño adaptado de Úrsula Tischner.
- Análisis de ciclo de vida simplificado (Eco It).
- Análisis de ciclo de vida complejo (SimaPro 7.3.3).
- Índice de Higg para productos textiles de The Apparel Coalition (Coalición internacional de fabricantes de indumentaria).
- Rueda de estrategias del D4S (PNUMA).

3. Logros y resultados del proyecto

El trabajo realizado durante el primer año del proyecto permitió cumplir con el propósito original de comparar los distintos métodos para decidir cuáles son de mejor rendimiento en cada caso específico. Decididamente el método de ACV simplificado (ECO-it) es de aplicación inmediata en industrias metalmeccánicas y de construcción, mientras que productos textiles requieren un abordaje específico que el índice de Higg busca resolver. No obstante, para hacer reformulaciones de diseño industrial no basta con un ACV (simplificado o no), sino que debe complementarse cuanto menos con una matriz de abordaje y el análisis de estrategias del D4S.

Conclusiones

En la intención de ampliar y ajustar a la realidad nacional, se encontró que experiencias extranjeras (IHOBE y su método de los 7 pasos para el ecodiseño) y del PNUMA, necesitan ser adaptadas a nuestra especificidad socio-productiva local. Esta es una necesidad inmediata y representa una asignatura pendiente, tanto para entes oficiales como centros académicos.

SABER CÓMO: PUBLICACIÓN PARA LA DIFUSIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

C. Jiménez, V. Montenegro, H. Escudero, C. Biancofiore, P. Armas, E. Arditi, B. Rigou y equipo de Diseño Web del Depto. de Informática
Área de Comunicación
 cjimenez@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El trabajo se propone analizar el alcance de la publicación SABER CÓMO (SC) a nivel nacional y detallar su empleo a nivel interno como herramienta de comunicación y de archivo, explicar los cambios de diseño y diagramación en dirección a adaptar los contenidos de la publicación a los nuevos hábitos de lectura, incorporando más recursos visuales y analizar la publicación impresa, su fuerte distribución en todo el territorio y otros aspectos que inciden en su permanencia como publicación periódica.

2. Descripción del proyecto

El SC es una publicación que contribuye a reforzar la visibilidad del INTI y su reconocimiento como organismo público de generación y transferencia de tecnología industrial. Tiene como objetivo difundir los trabajos realizados por el Instituto en dos niveles: interno, donde desde sus inicios funcionó como una memoria institucional de las actividades, logros y debates propuestos por el INTI y externo, ya que permitió la visibilidad respecto a las tareas realizadas.

En un escenario donde la ciencia y la tecnología son parte de la cultura y por lo tanto tienen que estar disponibles para su apropiación por parte de la sociedad, una de las particularidades del SC es su formato: tamaño tabloide, impreso por rotativa en papel obra, lo que permite una tirada masiva poniendo al alcance de un público amplio contenidos sobre tecnología y ciencia.

De tendencias gráficas y digitales

Durante 2012, junto con el sector de diseño gráfico, se actualizó el logo y la diagramación de la publicación de acuerdo a las tendencias gráficas, cambiando el logo, el formato de tapa, la presentación del sumario y procurando una mayor prioridad de elementos visuales, fotos e infografías, que colaboran con la lectura y comprensión de los temas publicados. Paralelamente, en conjunto con el equipo de diseño web, se actualizó la presentación de los contenidos del SC en la página web del INTI, siguiendo tendencias de las publicaciones digitales pero siempre priorizando la accesibilidad a los contenidos. También se actualizó la gacetilla HTML que se envía a los suscriptores y se agregaron los links a las redes sociales en todas las notas a fin de promover su difusión mediante el interés de los lectores. Desde sus inicios, la versión digital del SC ofreció al lector la posibilidad de dejar comentarios en las notas, contabilizando hasta la fecha más de diez mil comentarios recibidos.

Distribución y lectores

De la versión impresa se distribuyen 10.000 (diez mil) ejemplares a través del sistema de Centros del INTI en todo el país, y por correo postal a una base de gobierno, municipios y otros envíos especiales. La versión digital se difunde mediante una gacetilla web a una base de más de 20.000 (veinte mil) direcciones de correo electrónico.

3. Logros y resultados del proyecto

- Reconocimiento interno del Saber Cómo como medio para la difusión de las actividades y desarrollos del INTI, que se confirma por el interés de sus miembros en publicar y aceptar la edición de sus trabajos hasta llegar al contenido definitivo.
- Reconocimiento de la publicación por el sector de educación técnica.
- Circuito de distribución organizado a través del sistema de centros y las unidades de extensión del INTI.



Nuevas presentaciones web y gráfica del SABER COMO.

En la web existe un formulario de suscripción a partir del cual se genera mensualmente de manera automática una planilla, donde se observa mensualmente un incremento de entre 40 y 50 suscriptos. Los suscriptos provienen naturalmente de las provincias más habitadas del país, donde el INTI tiene presencia reconocida como Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe. También cabe destacar la cantidad de suscriptos provenientes de Tucumán, Río Negro, Chubut y Misiones, donde el INTI comenzó a tener representación a través de las unidades de extensión y a la publicación de notas de interés para esas regiones. De un total de 9.959 registros (base de suscriptos de diciembre de 2012), el 87 % pertenece al interior del país y el 13 % a la ciudad de Buenos Aires, lo que refleja la distribución federal a través del sistema de centros (figura 1).

Las actividades a la que se dedican los suscriptos son muy variadas: estudiantes de diferentes niveles, profesionales de ramas diversas, empleados estatales, funcionarios, docentes, técnicos de empresas, emprendedores, entre otros. Un dato a destacar es que casi el 10 % de los suscriptos son docentes, muchos de los cuales manifestaron que la publicación les resulta de utilidad como recurso didáctico, con lo que podemos inferir que los contenidos del INTI se difunden a mayores niveles que los registros que se guardan en la base de datos. Por otro lado hay más de 700 suscriptos de países extranjeros, con una preponderancia de interesados provenientes de Chile, Colombia, México, Perú, Uruguay y España.

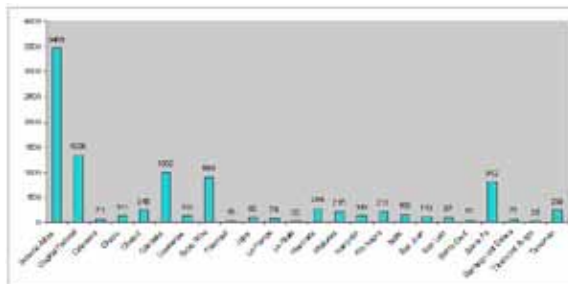


Figura 1. Distribución de suscriptos por provincia.

- Amplia llegada al interior del país y bajo costo de impresión (sistema de rotativa) que permite una tirada masiva, con un formato de fácil circulación.
- Base amplia de direcciones de correo electrónico conformada por direcciones de usuarios del INTI, organismos de ciencia y técnica, organismos de gobierno, municipios y suscriptores particulares nacionales y extranjeros.
- A lo largo de más de 100 ediciones se fueron incorporando nuevos contenidos, ampliando su circuito de distribución y el universo de lectores, conformado por un público amplio y heterogéneo de más de 21.000 contactos.

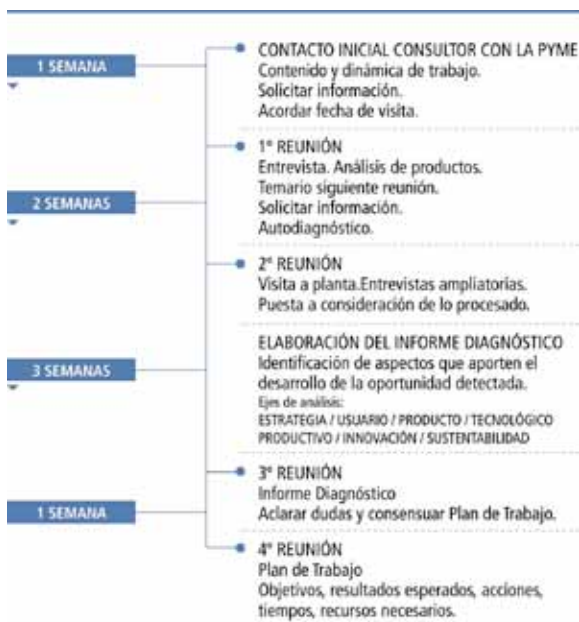
TRANSFERENCIA DE METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS

R. Ramírez⁽¹⁾, C. Bernasconi⁽²⁾, J. Kleinerman⁽³⁾, J. Ramas⁽⁴⁾ y otros

⁽¹⁾INTI Diseño Industrial, ⁽²⁾Cámara de Diseño de Uruguay, ⁽³⁾Unión Industrial Argentina (UIA), ⁽⁴⁾Cámara de Industrias de Uruguay
diseno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Con el objetivo de facilitar la incorporación del diseño y la innovación en diferentes sectores productivos, la propuesta de formación "Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos" permite transferir una metodología de trabajo desarrollada por la UIA y el INTI para realizar diagnósticos de diseño a empresas. Esto permite conformar una red de consultores que comparten una metodología de trabajo para asistir en la mejora del desempeño de las empresas.



Instancias de la metodología.



Guía metodológica para el diagnóstico de diseño.

3. Logros y resultados del proyecto

Para difundir la metodología de diagnóstico de diseño se organizó un workshop en el 1º Congreso internacional de diseño industrial, Córdoba 2012, del cual participaron más de 30 profesionales.

Además se formaron 20 profesionales en Uruguay, a partir de la articulación con la Cámara de Industrias de Uruguay y el Conglomerado de diseño de aquel país.

2. Descripción del proyecto

El Centro de Diseño Industrial del INTI desarrolló, con el apoyo de la UIA, una metodología de diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos orientada a la investigación y a brindar asistencia técnica en diversas pymes de nuestro país. A partir de esta metodología se desarrolla la propuesta de Formación "Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos".

Esta propuesta brinda una capacitación teórico práctica a profesionales del campo del diseño, con experiencia en el trabajo en empresas. En la última instancia del curso los consultores ponen en práctica la metodología y asesoran a pymes reales en la gestión del diseño para el desarrollo de productos.

En este marco se ofrecen herramientas para que los consultores puedan recolectar información, analizarla y proponer acciones de mejora para el diseño de los productos analizados. Para ello se trabaja en torno a los siguientes ejes: autodiagnóstico, estrategia, usuarios, productos, tecnológico-productivo, innovación y sustentabilidad.

El foco del consultor está puesto en un producto o una línea acotada de productos de una empresa. Esta dimensión prioritaria de análisis se interrelaciona con otras dos dimensiones: la del proceso mediante el cual se logró este producto y la organización en cuyo seno tiene lugar este proceso.

La aplicación de la metodología de diagnóstico permite que el consultor identifique oportunidades de mejora y optimización en el diseño del producto. Estas oportunidades pueden ser la solución de problemas detectados, la incorporación de nuevos productos que mejoren la posición de la empresa, cambios en los materiales o procesos productivos, creación de valor trabajando sobre el producto ampliado, aumento de la calidad percibida del mismo, actualización del paquete tecnológico, mejoras de la sustentabilidad del producto y el proceso, estrategias de innovación, por mencionar solo algunas.

Los participantes trabajan de manera semi-presencial. Los encuentros son acompañados con el trabajo realizado a distancia por medio de un campus virtual de enseñanza y aprendizaje que facilita la comunicación en los días intermedios a los encuentros de trabajo. En este campus virtual se brinda información respecto al curso, documentos y recursos audiovisuales trabajados en la propuesta de formación, material ampliatorio y foros de consultas e intercambios, entre otros.

Conclusiones

El trabajo consultores que aplican esta metodología ya impactó en más de 150 empresas, bajo diversos programas de asistencia técnica, como "Gestión de diseño como factor de innovación" de la UIA, "Diseño + pymes" de la provincia de La Pampa, o el trabajo mismo de los profesionales del INTI. Para escalar estas acciones es necesario continuar la transferencia a diferentes regiones del país. Una manera de lograrlo es que diferentes universidades nacionales incluyan estas metodologías dentro de la formación de futuros profesionales. Por otro lado, estas capacidades formadas en todo el país pueden ser capitalizadas para brindar asistencia a través de diferentes herramientas disponibles, como por ejemplo "Expertos pyme", del Ministerio de Industria de la Nación.

UTILIZACIÓN DE LAS REDES SOCIALES PARA COMUNICACIÓN EN TEMAS DE TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO

V. Montenegro, H. Escudero
 Área de Comunicación
 comunicacion@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El presente trabajo tiene por fin explicar las potencialidades de las nuevas herramientas de comunicación digital, a partir del análisis de la experiencia realizada en los perfiles de Facebook y Twitter del Área de Comunicación del INTI.

El trabajo describe los diferentes tipos de usuarios e intereses y se analizan sus perfiles. También se evalúa el impacto del contenido divulgado en ambas redes sociales, tomando métricas geográficas y etáreas, para detectar las publicaciones de mayor impacto. La intención es demostrar la importancia de estas herramientas en el auge de las nuevas formas de comunicación para una institución estatal.

2. Descripción del proyecto

A partir de 2009 el sector comenzaron a explotar las herramientas de las redes sociales, primero Facebook y luego Twitter, actualizándolas a diario con las últimas novedades del INTI.

Estas nuevas tecnologías son desarrollos informativos donde el carácter abierto de los hipervínculos permite desarrollar los contenidos como un proceso interactivo con el público. A su vez, la información se comparte a través de diferentes aplicaciones en diversos formatos. Se trata de una nueva forma de concebir, editar, distribuir y potenciar los contenidos que no invalida los tradicionales, sino que los hace más ricos y útiles.

En esta línea el Área de Comunicación del INTI dio de alta a las cuentas de INTI Prensa de Facebook y luego de Prensa INTI, de Twitter, siendo uno de los primeros organismos estatales, a nivel nacional, en implementarlas.

Para Facebook el público está compuesto por un 50,6 % de hombres y 45,5 % de mujeres. La misma información estadística nos permite conocer la franja etárea de seguidores: el 51,4 % está comprendido entre personas entre 25 y 44 años, seguido por un 19,7 % entre 45 y 54 años, luego 9,8 % entre 55 y 64 años. El 7,8 % tiene de 18 a 24 años, mientras que el 6,6 % de los lectores tiene más de 65 años. El porcentaje menor de seguidores es de jóvenes entre 13 y 17 años (ver figura 1).



Figura 1. Descripción etárea de interlocutores en Facebook.



Perfil @PrensaINTI en Twitter.

Haciendo un relevamiento del tipo de lectores que siguen a @PrensaINTI en Twitter se detectan principalmente medios de comunicación de distintas regiones del país (diarios, radios, revistas, portales informativos), periodistas y comunicadores, profesionales de las distintas ingenierías, organismos estatales, políticos, cámaras sectoriales y universidades. En menor medida hay estudiantes de carreras sociales, diseño, medicina, economía, así como también cooperativas de trabajo y actores del entramado productivo. La plataforma no brinda información estadística respecto de edades de los interlocutores, distribución y género.

En un período de dos años se lograron 6159 seguidores en Facebook, mientras que Twitter, hasta marzo del 2013, se sumaron 1234 seguidores. Si bien este último cuenta con menos seguidores, el mismo registra en el último año un incremento mensual promedio del 13 %, a diferencia de Facebook que, durante el último semestre del 2012, presentó un incremento mensual de 1 %.

3. Logros y resultados del proyecto

En relación con las diferencias entre Facebook y Twitter se notó un incremento de seguidores pertenecientes al campo periodístico y de medios en Twitter, a la vez que los "amigos" en Facebook pertenecen a un público más general. Esto nos permitió repensar estratégicamente qué contenidos publicar en cada una de las redes.

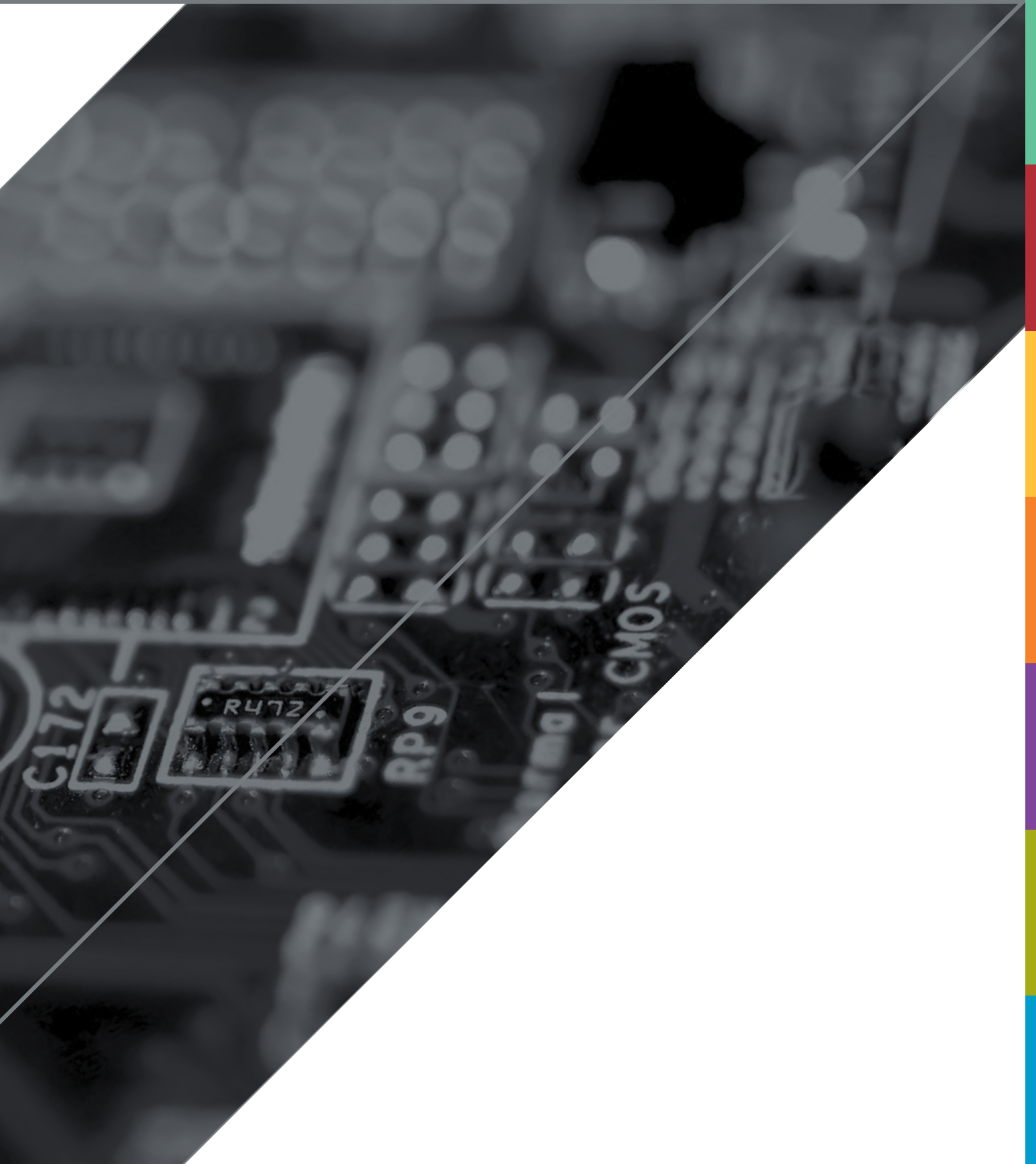
Por eso, a partir de 2013 el Área de Comunicación del INTI planteó la necesidad de reforzar Twitter y reorientar sus contenidos hacia periodistas y medios y planificar para Facebook publicaciones de mayor interacción con la ciudadanía (información sobre capacitaciones, financiamiento, concursos, entre otros).

Para un correcto desarrollo de esta tarea es necesario tener acceso ilimitado a la red durante el horario de INTI y contar con una herramienta que nos permita obtener información estadística de Twitter de modo sistemático.

Hasta el momento, se lograron 6159 seguidores en Facebook y 1234 en Twitter; estos números se incrementan de forma permanente.



Electrónica e Informática



ADQUISICIÓN DE IMÁGENES ECOGRÁFICAS CON TRANSDUCTORES DE PELÍCULA GRUESA

S. N. Gwirc, F. Dos Reis, N. Mariño, J.C. Gómez
 INTI Electrónica e Informática
 sng@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es la obtención de imágenes ecográficas crudas del interior de un objeto, utilizando ondas de ultrasonido generadas y medidas con transductores realizados en el laboratorio. Estos se fabricaron empleando un método serigráfico característico de la tecnología de película gruesa disponible en el Centro.



Figura 1. Fantoma hecho de gel bacteriológico y las incrustaciones de PDMS para ser detectados desde la cara superior.

La capacidad del transductor de película gruesa en la generación de imágenes de calidad se evaluó sobre un fantoma, o "phantom" en la jerga (figura 1) imitando las propiedades acústicas del tejido humano. Se presenta la imagen obtenida realizando un barrido mecánico sobre el objeto de estudio.

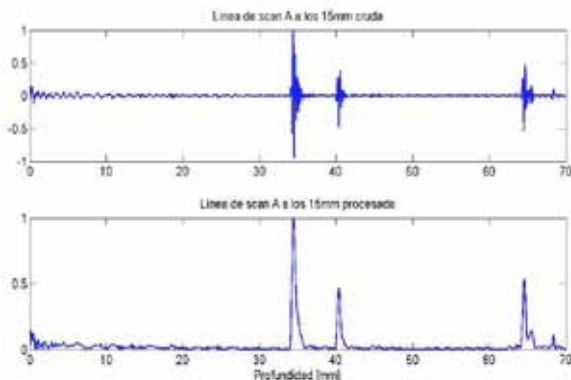


Figura 2. Gráficos de las reflexiones del pulso emitido correspondientes a la pieza de PDMS y el fondo de la muestra.

Barrido mecánico

El barrido mecánico se realiza en pasos discretos sobre una línea que recorre la superficie del fantoma, con el transductor en posición normal. En cada paso (0,25 mm) se realiza un barrido temporal, conocido como "scan A", que se muestra en la figura 2 y se procesa filtrando y luego tomando el módulo de la envolvente en amplitud de la señal adquirida.

2. Descripción del proyecto

Transductores

Se desarrollaron transductores cuyo espesor es de aproximadamente 150 μm , pues el objetivo es trabajar con frecuencias de resonancia en la región de 1 a 10 MHz. Los mismos se realizaron a partir de una pasta específica que se aplica mediante serigrafía sobre un electrodo depositado previamente sobre el sustrato de alúmina y luego se sinteriza a 850 $^{\circ}\text{C}$. En la pasta se combinan la cerámica PZT (titanato zirconato de plomo) con un vidrio fritado que hace de aglutinante.

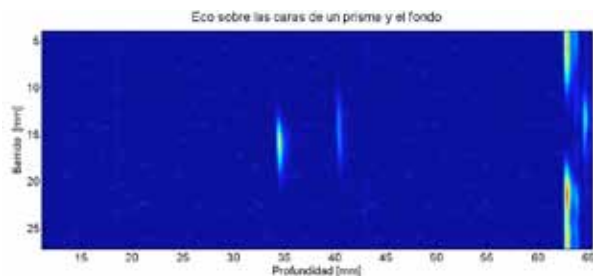


Figura 3. Imagen obtenida a partir de las señales procesadas.

Finalmente, para que el transductor cerámico pueda ser utilizado, es necesaria la polarización de la capa de PZT. Se somete al transductor a un determinado perfil de temperatura (máximo de alrededor de 150 $^{\circ}\text{C}$) y un campo eléctrico del orden de 3000 V/ mm.

Imagen

La imagen total se logra agrupando en una matriz las señales procesadas en forma ordenada y realizando una interpolación entre señales vecinas (dirección Y) para obtener una imagen suavizada.

3. Logros y resultados del proyecto

Con el sistema descrito se obtuvo la imagen ecográfica del fantoma que se muestra en la figura 3. En la misma se aprecian las imágenes conformadas por, de izquierda a derecha, los ecos provenientes de las caras anterior y posterior del blanco de PDMS, y luego por la señal proveniente de la base del fantoma. Se observa, además, una atenuación en la imagen del fondo detrás del objeto y el desplazamiento virtual de la ubicación del mismo debido a la diferencias entre las velocidades de propagación en el cuerpo del fantoma y en el blanco de PDMS.

Las aplicaciones proyectadas para este desarrollo abarcan un amplio rango, desde la detección de fisuras en materiales metálicos como los equipos comerciales ya conocidos, hasta la detección de fallas en materiales elásticos, como los sellos para hornos, cubiertas de ruedas para automóviles y aviones, etc.

CRECIMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE GRAFENO EPITAXIAL SOBRE SiC

H. M. R. Giannetta⁽¹⁾, C. Calaza⁽²⁾, A. García Castaño⁽²⁾, P. Godignone⁽²⁾, L. Fonseca⁽²⁾, L. Fraigi⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Centro de investigación y desarrollo en micro y nanoelectrónica del Bicentenario (CNMB)
⁽²⁾Centro nacional de microelectrónica (IMB-CNM, CSIC), Barcelona, España
 hgiann@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En el presente artículo se muestran los primeros resultados de la caracterización morfológica y eléctrica de películas de grafeno epitaxial crecidas sobre SiC (carburo de silicio). Una de las posibles aplicaciones de dichas películas es la de ser utilizadas en sensores de imágenes infrarroja con la particularidad de poder sintonizar la banda de absorción del IR mediante una señal de control externa.

2. Descripción del proyecto

Introducción

El grafeno es una monocapa de grafito en la cual los átomos de carbono híbridos sp^2 se distribuyen hexagonalmente formando una red cristalina 2D. Los primeros en aislar una monocapa de grafeno fueron Novoselov y Geim en 2004 [1], lo cual les valió el premio Nobel de Física en 2010. Para lograr caracterizar las películas de grafeno se diseñaron estructuras de test del tipo TLM (transmission line model) (figura 1b) y se fabricaron mediante técnicas de microfabricación MEMS (micro electro-mechanical systems). Con estas estructuras se logró caracterizar la resistencia de contacto entre el grafeno y los "pads" metálicos, como así también el valor de la resistencia de la película [3].

Métodos experimentales

La parte experimental del trabajo consistió en realizar el crecimiento epitaxial del grafeno por sublimación de los átomos de Si (silicio) en una de las caras de una oblea de SiC del tipo semi-aislante on-axis, en un horno de ultra alto vacío (UHV) a 1900 °C, en atmósfera de Ar [2]. Luego se procedió a transferir el diseño por litografía electrónica EBL (electronic beam lithography), sobre la cara de la oblea crecida con grafeno. Para la conformación de las estructuras de grafeno se utilizó un ataque por plasma de oxígeno de baja potencia (50 W) sobre las aberturas practicadas por la litografía electrónica. Por último, se realizaron los contactos metálicos de Cr/Au (50 nm/100 nm) por evaporación y la técnica de lift-off.

Caracterización

La caracterización morfológica de las muestras se realizó mediante espectroscopía Raman (figura 1c). Del análisis de la relación de intensidades y anchos de los picos G-band y 2D-band [4] se logró identificar en la muestra una película multicapa de grafeno de 3 o más capas [4]. Luego se realizó la caracterización eléctrica en una estación de *testing* con micro-puntas de tungsteno sobre las estructuras TLM microfabricadas. En dicha caracterización se estimaron la resistencia de contacto R_c entre grafeno y *pads* metálicos y también se estimó la resistencia de la película R_{sh} . El circuito esquemático de las estructuras TLM se observa en el esquema eléctrico de la figura 1a. Para obtener los valores de resistencia de contacto R_c y resistividades de la película R_{sh} se procede a medir los valores de resistencias de las estructuras TLM, y mediante la linealización por cuadrados mínimos se obtienen los valores de resistencias R_c y R_{sh} (figura 1d). Los valores obtenidos corresponden a una resistencia de contacto de $R_C \approx 50 \Omega$ y una $R_{sh} \approx 870 \Omega/\square$.

Referencias:

- [1] K. S. Novoselov et al. 2004. Electric field effect in atomically thin carbon films. *Science* 306(5696): 666-669. doi:10.1126/science.1102896.
- [2] W. A. de Heer, C. Berger, X. Wu, P. N. First, E. H. Conrad, X. Li, T. Li, M. Sprinkle, J. Hass, M. L. Sadowski, M. Potemski, G. Martínez. 2007. Epitaxial graphene. *Solid State Communications* 143(1-2): 92-100. doi:10.1016/j.ssc.2007.04.023.
- [3] H. Murrmann, D. Widmann. 1969. Current crowding on metal contacts to planar devices. *IEEE Transactions on Electron Devices* 16(12): 1022-1024. doi:10.1109/T-ED.1969.16904.
- [4] A. C. Ferrari et al. 2006. Raman spectrum of graphene and grapheme layers. *Physical Review Letters* 97(18): 187401. doi:10.1103/PhysRevLett.97.187401.

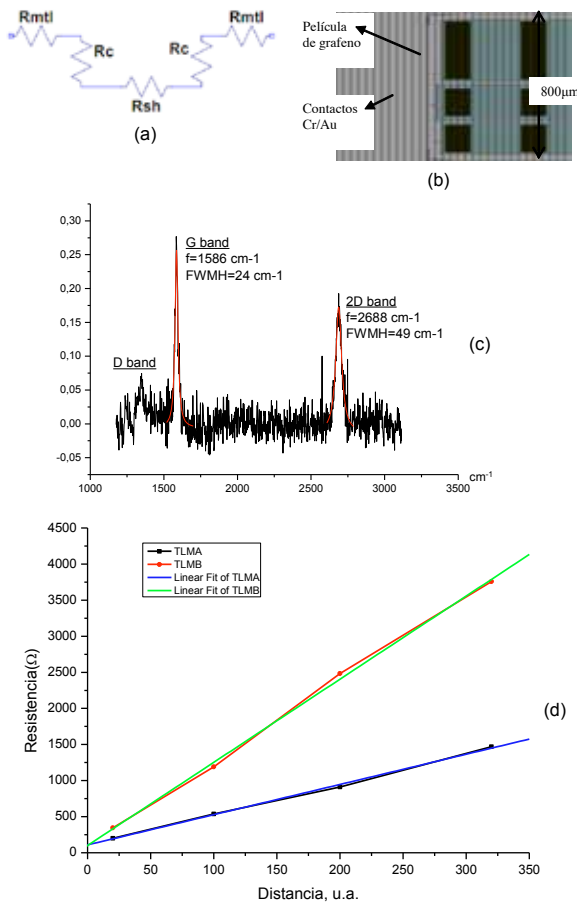


Figura 1. (a) Circuito esquemático de composición de resistencias. (b) Diseño de estructuras de test del tipo TLM. (c) Espectroscopía Raman de la multicapa de grafeno. (d) Caracterización eléctrica de la multicapa de grafeno.

3. Logros y resultados del proyecto

Conclusiones

En el proceso de crecimiento epitaxial de grafeno sobre SiC se obtuvo una película multicapa de grafeno de al menos 3 capas de espesor, mientras que la caracterización eléctrica mostró que la resistencia por cuadrado de la película obtenida (correspondiente al paralelo de la resistencia del grafeno y la resistencia de la oblea de SiC) en promedio corresponde a $R_{SH} \approx 870 \pm 100 \Omega/\square$, mientras que la resistencia promedio de contacto es de $R_C \approx 50 \Omega$.

Agradecimientos

El presente trabajo fue financiado por la convocatoria GICSERV7 (NGG-239) de la CSIC (España) a través del Centro Nacional de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM), como así también por la convocatoria PRH 2007N° 203 (PAE37079) entre el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Agencia Nacional de Promoción Científica, Ministerio de Ciencia y Técnica de la Nación Argentina.

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA ENSAYO DE DISPOSITIVOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS AMBULATORIOS

G. Gómez, J. Cucoresse, S. Díaz Monnier, M. Alanis, A. Méndez, L. Lago
INTI Electrónica e Informática
ger@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Este trabajo está enfocado en la verificación de dispositivos electrocardiográficos ambulatorios (comúnmente conocidos como holters) con capacidad de detección y diagnóstico. Es decir que estos equipos analizan las señales cardíacas de los electrodos conectados al paciente, en forma continua, detectando y registrando las arritmias que se producen durante el tiempo que el equipo está conectado al paciente (típicamente 24 h o 48 h), permitiendo de este modo que el médico realice un diagnóstico a través de la reconstrucción y el análisis de los datos que se bajan del holter a la computadora. El desarrollo de este trabajo está basado en la norma IEC 60601-2-47 Medical electrical equipment - Particular requirement for the safety, including essential performance of ambulatory electrocardigraphic systems. El mismo tendrá impacto en el área de salud ya que permitirá que los fabricantes nacionales puedan aprobar sus equipos bajo normas internacionales, cumplimentando los requerimientos de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) y permitiendo la exportación de los equipos producidos en el país hacia mercados con regulaciones exigentes como la Unión Europea y EEUU.

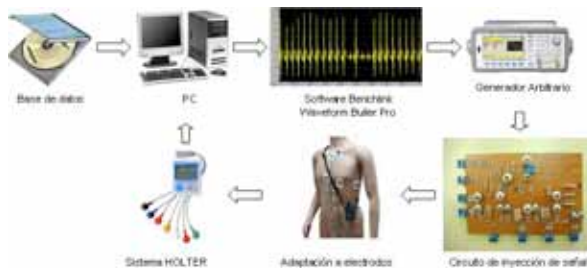


Figura 1. Esquema del sistema de prueba.

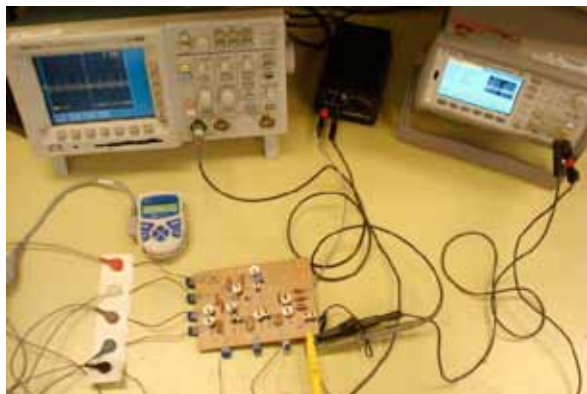


Figura 2. Sistema de prueba.

2. Descripción del proyecto

Descripción del sistema

En la figura 1 se muestra el esquema del sistema desarrollado. El objetivo es la simulación lo más exacta posible de un cuerpo humano con diversas patologías cardíacas, de forma tal que al conectar un holter al sistema de prueba, el mismo no se dé cuenta de que se trata de un sistema artificial. Para ello tenemos que simular los niveles de señal eléctrica, impedancia y forma de ondas cardíacas adecuadas.

Para simular las formas de onda cardíacas y sus diferentes patologías cardíacas (arritmias), se utilizan bases de datos con registros de señales cardíacas tomadas como patrones, las que se toman como referencia son:

- La base de datos de la Asociación americana del corazón para la evaluación de las arritmias ventriculares.
- La base de datos del Instituto tecnológico de Massachussets junto con el Hospital Beth Israel para las arritmias generales.
- La base de datos para la prueba de estrés de ruido (NST).
- La base de datos de la Universidad Creighton para las arritmias ventriculares sostenidas.

Estas señales son procesadas en una computadora para seleccionar las arritmias a verificar, concatenarlas y ajustar su amplitud al equipo específico bajo prueba. Para esto se utiliza el software Benchlink Waveform Builder Pro el cual permite cargar directamente en la memoria del generador arbitrario la señal cardíaca.

Como interface o circuito de inyección de la señal hacia el holter, se implementó el circuito especificado en la norma IEC 60601-2-47 como "Figure 104 -General test circuit for 51.1". Para el desarrollo se utilizaron herramientas como Protel 99 y placas presensibilizadas positivo.

Además de la inyección de la señal, la finalidad de esta placa es la medición del rango dinámico y la impedancia de entrada, el crosstalk y la alineación temporal del holter bajo ensayo.

Para adaptar la conexión del holter a la salida de la placa se utiliza un módulo que consiste en pequeños tetones de goma conductora como los utilizados en las mediciones electrocardiográficas para poder conectar directamente los terminales del holter.

Como verificación final se bajan los datos del dispositivo holter a la computadora y se hace un análisis de detección de las arritmias.

Verificación del sistema

Como prueba de verificación del sistema se descargó del sitio web www.physionet.org una de las señales de la base de datos del Instituto tecnológico de Massachussets, se utilizó el programa Matlab para decodificarla y traducirla a formato de datos binario. Luego, con ayuda del software Benchlink Waveform Builder Pro generamos una señal de prueba artificial por medio de la concatenación de dos señales iguales variando los pulsos normales del corazón de una de ellas, en amplitud y duración, para luego cargarla en la memoria del generador arbitrario (figura 2).

Se inyectó la señal a un holter de prueba logrando la verificación de arritmias tales como taquicardia y bradicardia.

3. Logros y resultados del proyecto

Con los resultados obtenidos en este trabajo estamos en condiciones de afirmar que es posible la verificación en Argentina de los dispositivos holters de acuerdo a la norma del Comité Internacional de Electrotecnia IEC 60601-2-47 Medical electrical equipment. Particular requirement for the safety, including essential performance, of ambulatory electrocardigraphic systems.

Si bien este trabajo se encuentra todavía en progreso, los tópicos que presentaban mayores desafíos en el desarrollo, como ser la correcta concatenación de una señal con otra descargada de un sitio de internet donde se encuentran las bases de datos patrones, pudieron ser probadas y verificadas. Este trabajo prevé a futuro la transferencia tecnológica del proyecto para su uso comercial.

INSTRUMENTACIÓN MICROELECTRÓNICA PARA BIOSENSORES

G. San Martín^(1,2), O. Aymonino⁽¹⁾, E. Lindstrom⁽¹⁾, P. Maldonesi⁽¹⁾, P. Julián⁽¹⁾, G. Ybarra⁽³⁾, L. Fraigi⁽⁴⁾

⁽¹⁾Universidad Nacional del Sur, ⁽²⁾Universidad Nacional del Comahue, ⁽³⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽⁴⁾INTI Electrónica e Informática gabriel@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar e implementar un potenciostato de bajo costo en un circuito integrado para el control de sensores y biosensores electroquímicos.

2. Descripción del proyecto

Descripción del circuito

En la figura 1 se muestra una microfotografía de un chip que contiene el potenciostato y el circuito conversor implementados. El área del circuito es de aprox. 1 mm². Esta área incluye los pads. Se implementó un circuito integrado (CI) en una tecnología CMOS estándar de 0,5 μm.

El CI fue montado en una placa PCB a los fines de la verificación. En la figura 2 se muestra la placa con los componentes utilizados para polarizar y alimentar el circuito integrado.



Figura 1. Fotografía del circuito integrado.

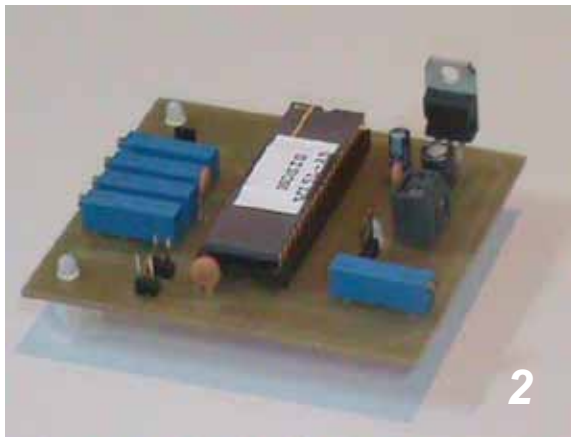


Figura 2. Placa con los componentes utilizados para polarizar y alimentar el circuito integrado.

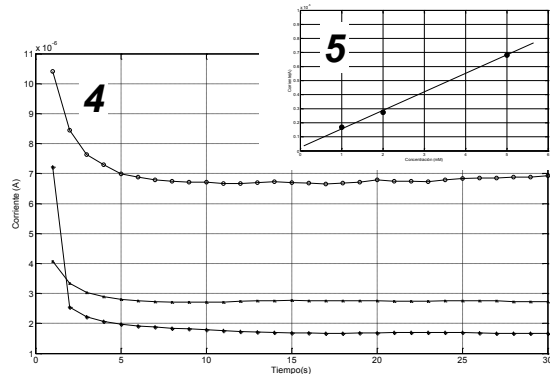
Mediciones electroquímicas

El funcionamiento del potenciostato fue testeado con celdas electroquímicas que contenían soluciones rédox. Se prepararon muestras a partir de reactivos de grado analítico y agua destilada y se utilizó un script que se ejecutó en el osciloscopio Lecroy. El script realiza mediciones cada un segundo, se promedian 100 ms de la forma de onda capturada con el osciloscopio. En la figura 3 se muestra el setup utilizado. El sistema se alimentó con una batería de 6,4 V. Se prepararon soluciones con la composición 0,1 M KCl + X mM K₄Fe(CN)₆ + X mM K₃Fe(CN)₆, con X = 1, 2 y 5. Una vez preparada la solución de aproximadamente 18 ml se vertieron en la celda. La celda se mantuvo apoyada al banco de medición y sostenida por una pinza con nuez sujeta a un soporte universal. Las mediciones se hacen bajo condiciones hidrodinámicas controladas, por ello el electrodo cuenta con un dispositivo que hace vibrar los electrodos y que se alimenta con una pila de 1,5 V.



Figura 3. Setup experimental de mediciones de prueba y control con muestras del par rédox ferricianuro/ferrrocianuro.

La corriente estacionaria resulta proporcional a la concentración de las especies rédox (figuras 4 y 5). El sistema fue además probado con un electrodo enzimático, con resultados igualmente satisfactorios.



Figuras 4 y 5. Curvas corriente-potencial (figura 4) y corriente estacionaria vs. concentración de especies rédox (figura 5).

3. Logros y resultados del proyecto

Resumen

Se diseñó y construyó un circuito integrado a medida para la construcción de biosensores electroquímicos compactos. El circuito integrado es un micropotenciostato que permite controlar y medir los parámetros de interés en sistemas electroquímicos: el potencial de electrodo de trabajo y la corriente circulante. El funcionamiento del sistema fue probado con soluciones conteniendo el par rédox ferrocianuro/ferricianuro. La corriente medida a potenciales de electrodo adecuados resulta proporcional a la concentración de estas especies químicas. El sistema también fue probado con enzimas rédox obteniéndose resultados igualmente satisfactorios.

Conclusiones

El microcircuito diseñado y construido permite la medición y control de celdas electroquímicas en volúmenes del tamaño de una gota. Las pruebas realizadas tanto en sistemas electroquímicos modelos como con electrodos modificados con enzimas rédox permiten su aplicación en biosensores y sensores electroquímicos compactos e integrados. Entre las numerosas aplicaciones de este micropotenciostato en un chip se encuentran la determinación de la concentración de sustancias químicas en muestras biológicas y ambientales, además del diagnóstico de enfermedades a través de procedimientos tales como los empleados en el dispositivo de diagnóstico point-of-care Nanopoc.

LABORATORIO DE NANOFABRICACIÓN CON MICROSCOPIO DE DOBLE HAZ

Pablo Granell, Leandro Tozzi, Alex Lozano y Gustavo Giménez
INTI Centro de Investigación y Desarrollo en Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
ggimenez@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En este trabajo presentamos las capacidades del laboratorio para fabricar, manipular y caracterizar objetos y materiales en la micro y nanoescala.

2. Descripción del proyecto

La nanotecnología es una ciencia que agrupa muchas áreas del conocimiento y que se dedica al estudio de los objetos comprendidos entre 1 y 100 nm, así como a sus aplicaciones tecnológicas. Es en esta escala donde, en los últimos años, se ha desarrollado una verdadera revolución tecnológica; por un lado debido a la necesidad de miniaturizar y por el otro por las interesantes propiedades que la materia presenta en esta escala. Siendo conscientes de esta revolución es que se crea este laboratorio con un equipamiento único en el país que permite realizar una serie de operaciones en la micro y nanoescala como: cortar, depositar metales y dieléctricos, caracterizar eléctricamente, hacer análisis por EDS (energy dispersive X-ray spectroscopy) y manipular muestras. Todos los procesos se ven en tiempo real ya que el equipo incorpora un potente microscopio electrónico de barrido (SEM).

Algunos campos de aplicación para este tipo de instrumental incluyen la edición de circuitos integrados, fabricación de nanoestructuras de forma arbitraria, análisis de composición química por EDS, e-beam lithography y micromanipulación, entre otras.

Capacidades del laboratorio

El equipamiento utilizado fue adquirido en el marco del proyecto FONARSEC TICS 02, "Plataforma Tecnológica de Circuitos Integrados y Encapsulados para Iluminación más Eficiente". Se trata de un equipo marca FEI, modelo Helios NanoLab 650 DualBeam (figura 1). El mismo tiene como componentes principales una columna FIB (Focused Ion Beam) y una columna SEM (Scanning Electron Microscope). La columna FIB permite, a partir de una fuente de Galio líquido, acelerar los iones emitidos y focalizarlos sobre la muestra para micromaquinarla. Por su parte, la columna SEM acelera electrones a partir de un emisor térmico Schottky. Para generar las imágenes incorpora varios detectores: detector de electrones secundarios, de electrones retrodispersados y de iones secundarios. Además cuenta con un analizador tipo EDS (Energy Dispersive X-ray Spectroscopy) que permite cuantificar elementos desde el boro al uranio, puntas de prueba para caracterización eléctrica y manipulación de micro y nano objetos e inyectores de gas para la deposición de Pt, Au y SiO₂.



Figura 1. Fotografía del Laboratorio con el Dual Beam Helios NanoLab 650.

3. Logros y resultados del proyecto

Microscopía de alta resolución

La columna SEM dispone de dos configuraciones de lentes y detectores adecuadas para alcanzar magnificaciones de hasta 500.000x en el modo normal (figura 2a) y mayores a 2.500.000x en el modo de ultra-alta resolución (figura 2b).

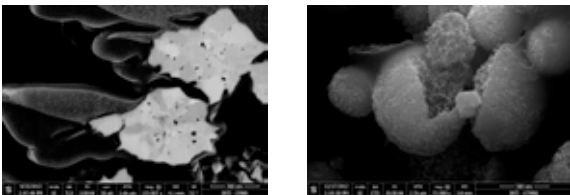


Figura 2. Imagen SEM de nanopartículas ferromagnéticas. a) Modo normal. b) Modo de alta resolución.

Micro y nanofabricación Mediante el haz de iones de galio focalizado se pueden remover diversos materiales en forma precisa y controlada. También se pueden depositar materiales (Pt, Au o SiO₂) en forma selectiva (figura 3).

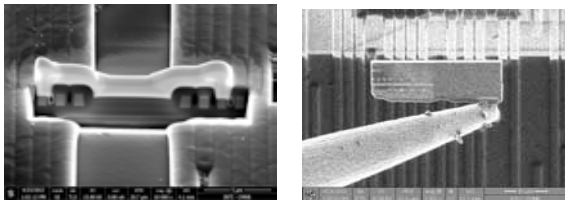


Figura 3. Unión de dos pistas de metal de un circuito integrado por deposición de platino con previa remoción local de la capa aislante superior.

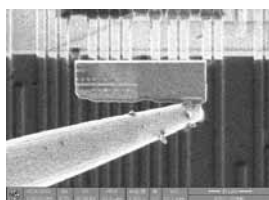


Figura 4. Transporte de una lámina soldada a la punta de un micromanipulador.

Micromanipulación

Con la ayuda de micromanipuladores se pueden preparar muestras para microscopía electrónica de transmisión (TEM) o realizar una caracterización eléctrica *in situ* (figura 4).

Análisis EDS

La espectroscopía de rayos X permite determinar los átomos presentes en una muestra, así como su proporción relativa (figura 5). Esta herramienta permite además construir mapas gráficos que representan la distribución espacial de los elementos detectados en la muestra (figura 6).

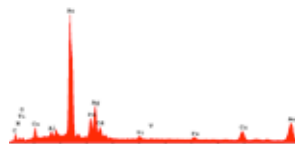


Figura 5. Espectro EDS de una aleación metálica

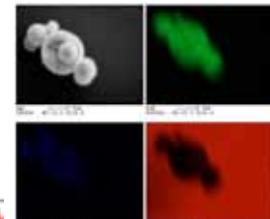


Figura 6. Mapa de los átomos presentes en un grupo de nanopartículas.

Conclusiones

El microscopio de doble haz ofrece infinidad de posibilidades en el campo de las micro y nanotecnologías. Los ejemplos presentados en este trabajo reflejan las primeras experiencias realizadas en el laboratorio. Nuestro objetivo en adelante será ofrecer esta herramienta como un servicio tanto para la industria como para la comunidad científica tecnológica.

Laboratorio de Prototipado Preindustrial

Lloret, Matías; Roberti, Mariano; Mass, Mijal; Fraigi, Liliana
 INTI - Centro de Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario CMNB
 mariano@inti.gov.ar

1. Objetivo General

El Laboratorio de Prototipado Preindustrial tiene como objetivo definir y ejecutar el proceso de integración desde la idea proyecto hasta la concreción del mismo, en productos tangibles adecuados a los procesos productivos industriales y nacionales. También se propone crear nuevos procesos, buscando adaptar los ya existentes a los nuevos requerimientos.



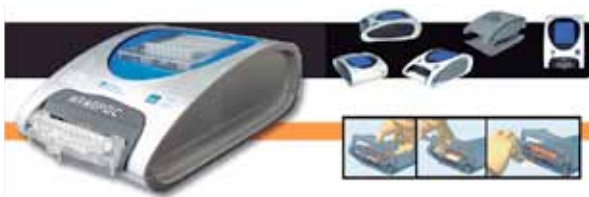
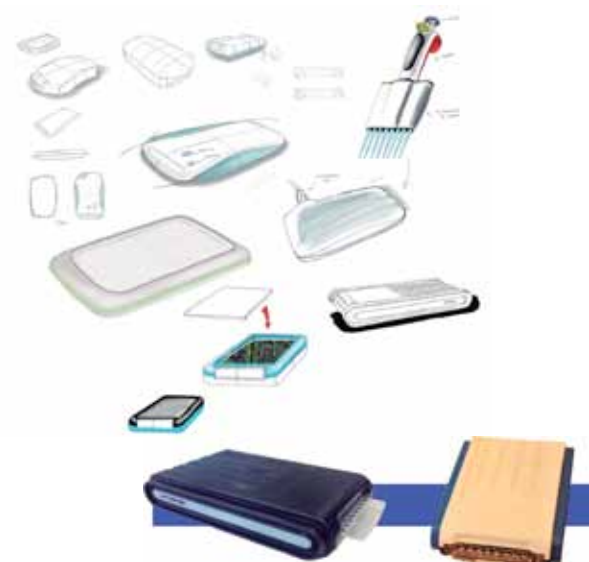
2. Descripción modalidad de trabajo

El Laboratorio cuenta con un equipo interdisciplinario de profesionales (Ingenieros, Químicos, Físicos y Diseñadores Industriales) en continua interacción con otros centros del INTI, aportando cada uno su conocimiento específico. Dentro de los proyectos del CMNB, el Laboratorio de Prototipado Preindustrial es una pieza fundamental en el proceso operacional para la integración del proyecto hasta lograr un prototipo funcional. Tanto las ideas como el apropiado uso de las tecnologías son el eje de todo producto innovador. Una etapa importante en la implementación de las ideas más satisfactorias durante el desarrollo del producto, es la elaboración de prototipos. El conocimiento sobre los procesos apropiados, el uso de tecnologías, la experiencia a la hora de seleccionar el material acorde, la búsqueda y la integración, son los requisitos básicos para obtener prototipos que cumplan con las exigencias de la industria.



3. Proyecto Nanopoc

Un demostrador de nuestra metodología de trabajo llevada a cabo por nuestro laboratorio es el desarrollo de una plataforma de diagnóstico de enfermedades infecciosas, proyecto subsidiado por MINCYT Fonarsec (FSNANO 0005 NANOPOC). El proyecto apunta a la creación de una plataforma nano-micro-biotecnológica para la generación de bionanosensores y bionanoinsumos para la detección in situ de enfermedades que afectan a la salud humana y la sanidad animal. El grado de desarrollo logrado por la nanotecnología sumado a la capacidad de miniaturización de la microelectrónica y a la alta especificidad de los sistemas biológicos permitió plantear el desarrollo de esta plataforma donde convergen estas tres tecnologías para la producción de nuevos dispositivos portátiles, robustos, fáciles de operar y económicos, de alta sensibilidad y especificidad, aplicados al diagnóstico rápido de enfermedades. Nuestro Laboratorio fue el responsable de realizar y montar los prototipos funcionales preindustriales.



Conclusión

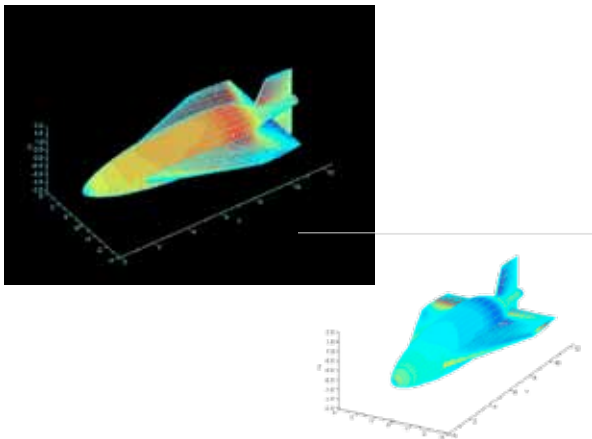
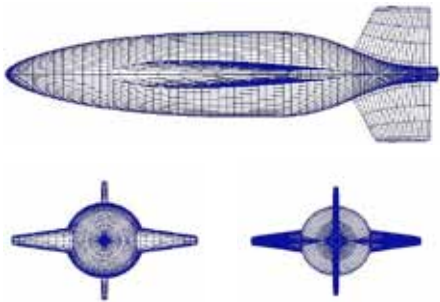
Nuestra integración desde la idea proyecto al prototipo preindustrial, permite compatibilizar diferentes procesos tecnológicos productivos convergiendo campos muy diversos como son la nanotecnología, electroquímica, bioquímica, electrónica y diseño industrial.

MÉTODO DE PANELES EN SCILAB PARA EVALUACIÓN AERODINÁMICA

Ernesto D. Aguirre
 INTI Aeronáutico y Espacial
 eaguirre@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de esta presentación es mostrar la utilización del método de paneles para el diseño de un dirigible híbrido. Aunque la etapa dorada de los vuelos en dirigibles ha terminado, su tecnología todavía aporta grandes beneficios en la actualidad, tal es así que se está produciendo un "revival" de estas aeronaves, producto de las necesidades de contar con medios alternativos de vuelo que sean amigables con el ambiente. En este sentido, se está estudiando su uso para comunicar poblaciones aisladas o separadas, zonas de difícil acceso, como se ha evaluado en los encuentros internacionales que se realizan en Canadá, "Airship to the Arctic". En este trabajo, se utiliza uno de los primeros métodos de simulación para aeronaves, el método de los paneles, y se lo aplica al estudio y desarrollo de un dirigible híbrido.



Campo de velocidades y de presiones

2. Descripción del proyecto

Método de los Paneles

El método de los paneles permite calcular numéricamente la solución de cualquier problema de fluidos cuyo potencial de velocidades verifique la ecuación de Laplace. La idea básica del método consiste en sustituir el perfil de velocidades y las discontinuidades del campo (el cuerpo a estudiar y el fluido que lo circunda) por funciones potenciales como ser fuentes, sumideros dobles y vórtices, de tal manera que sus intensidades reproduzcan el mismo campo de velocidades del cuerpo a estudiar. Su ecuación se expresa de la siguiente manera:

$$\Phi = \Phi_{\infty} + \Phi_D + \Phi_S + \Phi_F + \Phi_V$$

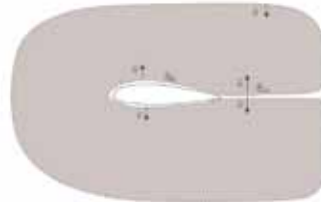
$$\vec{V} = \nabla(\Phi_{\infty} + \Phi_D + \Phi_S + \Phi_F + \Phi_V)$$

F_{∞} = flujo uniforme
 F_D = dobles
 F_S = sumidero
 F_F = fuentes
 F_V = vórtices

Con la condición de Frontera de

$$\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$$

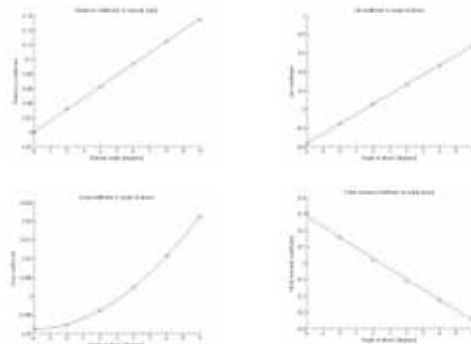
La cual se impone sobre la superficie modelada del cuerpo, como se ilustra en la figura.



S_{∞} = sup. exterior sistema
 S_B = sup. cuerpo
 S_W = sup. de la estela
 \vec{N} = vector normal

Cálculo y gráfica de los coeficientes

Obtenidas las velocidades es necesario conocer los coeficientes para estimar el desempeño. Para esto se realizan los cálculos en función de los potenciales hallados y las velocidades inducidas por estos. Posteriormente los coeficientes se presentan en forma gráfica para poder estimar el desempeño del vehículo. Las variables elegidas en general el ángulo de ataque (α), el ángulo de deslizamiento (β) y el ángulo de rolido (φ). A continuación se muestran algunas salidas.



Gráfica de los coeficientes aerodinámicos

3. Logros y resultados del proyecto

Panelización del dirigible

Se ha logrado panelizar el dirigible híbrido que se encuentra en la etapa de diseño dentro del Centro INTI y obtener los resultados de los coeficientes aerodinámicos. Estos serán comparados con los estudios en túneles de viento o con datos experimentales de constructores de dirigibles que dispongan de algún modelo de similares características.

Aún así, los datos son suficientemente buenos y permiten pensar en la producción de un primer prototipo para iniciar las pruebas para los usos de monitoreo.

Uso del programa de paneles

Como un resultado adicional, se cuenta hoy con un programa para simulación de vehículos aerodinámicos, flexible y rápido que permitiría aumentar las capacidades de simulación del Centro Aeronáutico y espacial para distintos vehículos.

Aún con sus limitaciones, este software es muy potente a la hora de realizar un prediseño y permite ir afinando el modelo hasta llegar al primer prototipo, ahorrando en esta tarea los costos de éste último.

Una de las últimas aplicaciones del método de paneles en la actualidad, es la simulación de aerogeneradores junto con el desarrollo de su estela vorticiosa.

METODOLOGÍAS ÁGILES APLICADAS AL DESARROLLO DE SISTEMAS EMBEBIDOS

J. Jorge, I. Moretti, C. Caniglia, J. Amado, D. Puntillo

INTI Córdoba

jjorge@inti.gov.ar, labdei@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En sucesivas encuestas y en diálogos con personas del medio, se detectaron falencias importantes en lo que a proceso de desarrollo se refiere. Muchas empresas poseen sistemas de calidad, pero estos se encuentran levemente acoplados a los procesos de desarrollo. Además es evidente que estos últimos no son demasiado eficientes.

El objetivo de este trabajo consistió en desarrollar, adaptar e implementar un proceso de desarrollo para sistemas embebidos utilizando metodologías ágiles, realizar una implementación de referencia y verificar los resultados.

Luego se dividió al equipo en tres grupos, un grupo de mecánicos, un grupo de electrónicos y otro de desarrolladores de software. Esta división es necesaria porque la naturaleza de las tareas, las herramientas y las metodologías son diferentes.

Para cada uno de los equipos se analizó la metodología actual de trabajo y se discutieron nuevas propuestas. Continuamos con la explicación de conceptos de calidad de sistema, detalles específicos de los sistemas embebidos y el "ciclo de desarrollo ágil" (Agile Software Development Cycle o SLDC).

Si bien las metodologías ágiles surgen y son utilizadas en el desarrollo de software, gran parte de las técnicas ágiles pueden ser utilizadas para cualquier disciplina. Para este grupo de trabajo y para este proyecto se propuso una planificación general de alto nivel, al estilo del desarrollo de software ágil y luego una división de tareas de acuerdo a la especialidad de cada integrante.

Para la gestión del proyecto se utilizó un SLDC estándar: se definió una planificación de alto nivel, se fijaron los alcances y los objetivos del proyecto. Se relevaron los requerimientos de alto nivel expresados por los usuarios finales del dispositivo y los especialistas en el tema. Basándose en estos requerimientos los responsables de cada equipo construyen una lista de ítems a resolver (backlog), de esta lista se derivan las tareas de cada integrante.

Se fijaron reuniones diarias entre los grupos de electrónica y software, mientras que el equipo de mecánicos se reúne de manera separada. Reuniones semanales para todo el equipo y reuniones mensuales con quien conoce más del producto (usuarios finales o clientes). Las reuniones diarias del equipo tienen como objetivo realizar una revisión del trabajo realizado y asumir el compromiso de una nueva tarea a realizar. Las reuniones semanales tienen como objetivo revisar los avances de manera interna con todo el equipo de trabajo. Por último, las reuniones mensuales tienen como objetivo realizar presentaciones de avance con quien más sabe del producto, retrospectivas para ver cómo mejorar y posible reorganización o priorización de la lista de tareas.

Para el equipo de software se adaptó un ciclo iterativo incremental utilizando desarrollo dirigido por pruebas (TDD). Dado que el sistema se ejecutará en un procesador ARM, se realiza compilación en x86 y se la verifica con un conjunto de pruebas. Luego se ejecuta la croscompilación para ARM con pruebas en el dispositivo. Además definimos por velocidad y eficacia que los desarrollos se realicen en la PC, que al final del día se croscompilen y se ejecuten las pruebas en el dispositivo. Como se muestra en la figura 1. Dado que el nuevo dispositivo utilizará un microcontrolador muy pequeño, se decidió utilizar "uCtestLib", una librería de pruebas unitarias y "cMock" para realizar suplantaciones de módulos. Ambas librerías están especialmente diseñadas para sistemas con recursos reducidos.

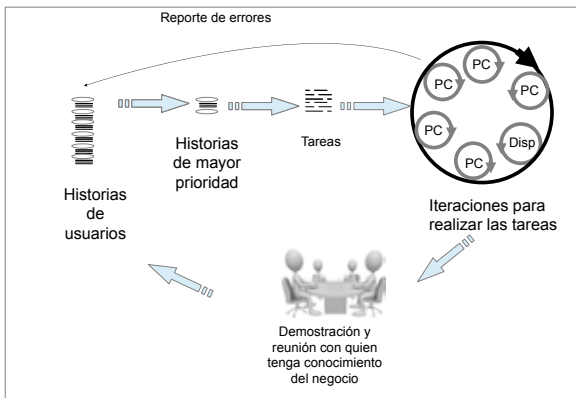


Figura 1. Proceso de desarrollo propuesto.

2. Descripción del proyecto

Los sistemas embebidos son particularmente complejos y diferentes de un sistema que solo incluye desarrollo de software. En la mayoría de los sistemas embebidos es necesario el desarrollo tanto del hardware como del software.

Luego de un relevamiento inicial se detectó la necesidad de un esquema de gestión de configuración. Se establecieron criterios de ubicación de archivos, nomenclatura de documentos y se capacitó al equipo para que pueda utilizar herramientas de gestión de versiones.

El siguiente paso fue establecer un proceso de desarrollo. Se realizó un taller sobre los diferentes procesos de desarrollo y luego se dejó al equipo decidir qué tipo de proceso les resultaba mejor. El equipo remarcó la importancia de realizar desarrollos iterativos e incrementales.

3. Logros y resultados del proyecto

Actualmente el equipo se encuentra implementando el sistema y se espera realizar una revisión y análisis completo al finalizar el proyecto. Sin embargo, de acuerdo a las encuestas y entrevistas mantenidas con el personal, los resultados son altamente satisfactorios. Se observa una mayor concentración en el ambiente de trabajo, el equipo ha mejorado y aumentado la comunicación entre sus integrantes y los mandos medios están recibiendo nociones concretas del avance del proyecto.

La herramienta que les resultó de mayor utilidad es el sistema de control de versiones. El mismo fue adoptado rápidamente y su utilización se está extendiendo a otras áreas de la empresa.

Se realizó una asistencia técnica en una empresa donde se capacitó y asistió al personal en la implementación de metodologías ágiles en el desarrollo de nuevos productos. Primero se analizó la situación y luego, junto con el equipo de trabajo, se diseñaron y acordaron nuevas formas de trabajo con nuevas herramientas y técnicas de gestión.

A partir de ahora, el equipo está implementando el sistema, probando y adaptando su forma de trabajo. Resta esperar el final del proyecto para analizar todos los datos que se están recabando y compararlos con proyectos anteriores.

NUEVO MÉTODO PARA EL CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE POR MISMATCH EN LA MEDICIÓN DE POTENCIA EN RF

H. Silva, G. Monasterios, N. Tempone, A. Henze
INTI Electrónica e Informática
metrologiarf@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es evaluar las incertidumbres que aparecen como consecuencia de la falta de adaptación en sistemas de medición de radiofrecuencia (RF) cuando se dispone del valor de las componentes real e imaginaria de los coeficientes de reflexión. Particularmente, este trabajo se enfoca en la incertidumbre por desadaptación al medir potencia en RF y al calibrar sensores de potencia por el método de comparación directa.

2. Descripción del proyecto

Introducción

En mediciones de potencia incidente de una fuente de RF, el factor de desadaptación, o "mismatch", M, se define como:

$$M = \frac{1}{1 - \Gamma_G \Gamma_L^2}$$

donde Γ_G representa el coeficiente de reflexión de la fuente de señal y Γ_L representa el coeficiente de reflexión de la carga.

En el caso de la calibración de sensores de potencia por el método de comparación directa, cuando se expresa el factor de calibración del sensor bajo prueba (DUT) en función del factor de calibración del sensor patrón, el factor de desadaptación MM es:

$$MM = \frac{1 - \Gamma_G \Gamma_{DUT}^2}{1 - \Gamma_G \Gamma_{STD}^2}$$

donde Γ_G representa el coeficiente de reflexión de la fuente de señal, Γ_{STD} representa el coeficiente de reflexión del sensor patrón y Γ_{DUT} representa el coeficiente de reflexión del sensor bajo prueba.

Se calcularon las varianzas de M y MM, tanto en forma analítica como por medio del método de la GUM, a partir de los coeficientes de reflexión complejos medidos con un VNA (vector network analyzer) con sus incertidumbres asociadas. Los desvíos estándares resultantes se compararon con los obtenidos aplicando el método de Monte Carlo, encontrando que el modelo de la GUM tiene limitaciones para algunos casos mientras que el cálculo analítico propuesto coincide muy bien con las simulaciones de Monte Carlo.

Análisis de M

Utilizando la aproximación lineal de la GUM:

$$\sigma^2(M) = 4|\Gamma_L|^2 \sigma_G^2 + 4|\Gamma_G|^2 \sigma_L^2$$

Sin embargo, calculando analíticamente la varianza, la expresión resultante es:

$$\sigma^2(M) = 8\sigma_G^2 \sigma_L^2 + 4|\Gamma_L|^2 \sigma_G^2 + 4|\Gamma_G|^2 \sigma_L^2$$

Donde se observa la aparición de un término alineal.

Análisis de MM

Utilizando la aproximación lineal de la GUM:

$$\sigma^2(MM) = 4|\Gamma_{STD}|^2 \sigma_G^2 + 4|\Gamma_G|^2 \sigma_{STD}^2 + 4|\Gamma_{DUT}|^2 \sigma_G^2 + 4|\Gamma_G|^2 \sigma_{DUT}^2 - 8\sigma_G^2 (\bar{X}_{STD} \bar{X}_{DUT} + \bar{Y}_{STD} \bar{Y}_{DUT})$$

donde X e Y representan los valores medios de las partes real e imaginaria, respectivamente, de coeficientes de reflexión. Nuevamente, se puede comparar este resultado con su expresión analítica completa, calculada como:

$$\sigma^2(MM) = 8\sigma_G^2 \sigma_{STD}^2 + 4|\Gamma_{STD}|^2 \sigma_G^2 + 4|\Gamma_G|^2 \sigma_{STD}^2 + 8\sigma_G^2 \sigma_{DUT}^2 + 4|\Gamma_{DUT}|^2 \sigma_G^2 + 4|\Gamma_G|^2 \sigma_{DUT}^2 - 8\sigma_G^2 (\bar{X}_{STD} \bar{X}_{DUT} + \bar{Y}_{STD} \bar{Y}_{DUT})$$

Se observa en este caso nuevamente que la diferencia entre ambas expresiones se debe a la aparición de términos alineales, que no están considerados en el modelo lineal de la GUM.

En la tabla 1 se muestra un ejemplo, empleando los siguientes valores: $\sigma_G = \sigma_L = 100$ mU. Se calculó la varianza de M mediante la expresión analítica, mediante la expresión de la GUM y se simuló con Monte Carlo. Se observa que el método empleado por la GUM difiere de la simulación de Monte Carlo, debido a que carece del término alineal. Por otro lado, en todos los casos se verifica que la expresión analítica muestra concordancia con las simulaciones. Los resultados para el caso de MM también confirman estas observaciones.

Referencias

- Agilent. (AN 1449-1) Fundamentals of RF and microwave power measurements (Part 1). Abril 2003.
- B. Hall. The uncertainty of a complex quantity with unknown phase. 33th ANAMET Meeting. Mayo 2010.
- BIPM. Evaluation of measurement data. Guide to the expression of uncertainty in measurement. Septiembre 2008.
- H. Silva, G. Monasterios, A. Henze, N. Tempone. Corrección del mismatch e incertidumbre asociada en la medición de potencia en RF. Simposio de Metrología 2012. Querétaro, México.

Tabla 1: Verificación de las expresiones de desadaptación M para el caso donde $\sigma_G = \sigma_L = 0,1$

$ \Gamma_G = \Gamma_L $	Expresión analítica [x10-3]	GUM [x10-3]	Monte Carlo [x10-3]
0	28,3	0	27,4
0,02	28,8	5,66	28,8
0,04	30,5	11,3	30,7
0,06	33,0	17,0	33,3
0,08	36,2	22,6	37,0
0,1	40,0	28,3	42,1

3. Logros y resultados del proyecto

Se obtuvo una expresión completa para el cálculo del desvío estándar de los factores de desadaptación M y MM. Esta expresión demuestra las limitaciones del modelo lineal propuesto por la GUM para el cálculo de incertidumbres en el caso estudiado.

Los casos estudiados revelan que cuando el desvío estándar de los coeficientes de reflexión es comparativamente pequeño respecto al valor de sus módulos, las expresiones obtenidas en forma analítica y mediante el método de la GUM obtienen resultados similares y coincidentes con los resultados generados mediante el método de Monte Carlo.

Sin embargo, cuando el valor del desvío estándar de las componentes de los coeficientes de reflexión aumenta respecto a sus módulos, el término alineal de la expresión analítica comienza a influir. En estos casos, se deben utilizar las expresiones analíticas completas. En el resto de los casos, la aproximación lineal siguiendo la metodología de la GUM permite obtener un valor adecuado para estimar la incertidumbre por desadaptación.

RED INALÁMBRICA COMUNITARIA "QUILPO LIBRE"

J. Jorge⁽¹⁾ y L. Rueda⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Córdoba, ⁽²⁾Unidad de Extensión Cruz del Eje
jjorge@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El principal objetivo de este proyecto es el de brindar conectividad inalámbrica a bajo costo, de manera libre y autogestionada, a las familias de la localidad de Quilpo, sur del Dpto. Cruz del Eje, Córdoba. Para ello se está implementando un modelo de red comunitaria abierta (tipo "mesh") con acceso a internet previsto a través de un enlace satelital que posee la escuela secundaria del poblado.

2. Descripción del proyecto

Redes inalámbricas abiertas

Las redes libres de uso vecinal/comunitario son simplemente redes de dispositivos que mediante la utilización de la tecnología wireless (protocolos 802.11b/g), la aplicación de "firmware" elaborado con software libre y el trabajo colaborativo de un grupo de personas, logran interconectar a los hogares y transmitir datos, voz y video para brindar servicios locales (portales con información de interés común, VoIP, repositorios P2P, etc.). Técnicamente se trata de una red de topología multipunto a multipunto, la cual es también denominada red *ad hoc* o en malla ("mesh").

La localidad de Quilpo y el IPET N° 110 "Manuel Hidalgo"

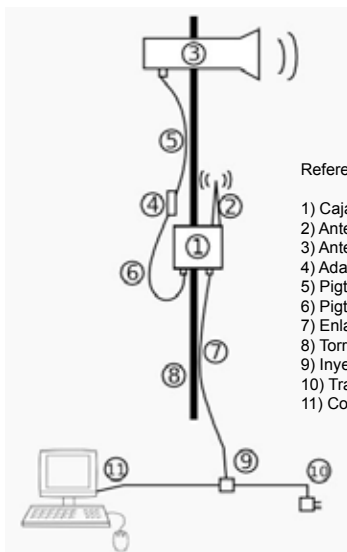
Quilpo se encuentra ubicada a unos 25 km al sur de la ciudad de Cruz del Eje, en una particular situación de aislamiento geográfico y comunicacional por encontrarse en medio de serranías. Por otro lado, la población se encuentra dentro de los límites territoriales de la empresa minera CEFAS dedicada a la explotación de canteras de cal, su extracción y procesamiento allí mismo. Todo ello viene impactando históricamente de manera negativa en el aislamiento y la vulnerabilidad social y económica de las familias quilpenses. Allí se encuentra el Centro Educativo de Nivel medio IPET N° 110 "Manuel Hidalgo" con orientación en Técnico Minero. La matrícula es de unos 50 alumnos de Quilpo como de otros parajes serranos

El proceso de conformación de la red Quilpo.libre

Para poder llevar adelante esta intervención tecnológica y social se lograron combinar dos aspectos centrales: por un lado la excelente predisposición de los integrantes del IPET N° 110, y por otro lado el gran apoyo brindado por los integrantes de la Asociación Altermundi quienes ya vienen implementado este modelo de redes abiertas en la provincia de Córdoba (ver www.altermundi.org).

Para la realización de las primeras jornadas-taller se sumó el apoyo financiero del EPAE-Cruz del Eje (Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba) y del Programa Conectar Igualdad para la adquisición de los dispositivos wifi y materiales necesarios para el montaje de los primeros nodos inalámbricos. En estas jornadas se abordaron conceptos sobre los modelos de redes libres e internet, con énfasis en el acceso a una red libre como un derecho para el intercambio de información y comunicación. También se enseñó a los alumnos a ensamblar un nodo para que pueda formar parte de una red libre y se realizó una conexión de prueba entre dos nodos configurados y funcionando, mediante voz e imagen.

También se colocará un servidor escolar con servicios de proxy con gran caché, dhcp, samba, ftp y ssh. Dicho servidor (implementado en una PC de escritorio económica) es provista por la sala de informática del IPET N° 110 y cumplirá con una doble función:
a) Servidor para alojar contenidos con sentido educativos y el intercambio de archivos entre los integrantes de la red; y
b) Intermediar la red local Quilpo.libre con la salida a internet, filtrando el tráfico para evitar el acceso a contenidos prohibidos para menores, en función del rol educativo de la red.



Referencias:

- 1) Caja estanca con router.
- 2) Antena omni.
- 3) Antena direccional.
- 4) Adaptador de red (dongle USB).
- 5) Pigtail RG58.
- 6) Pigtail USB.
- 7) Enlace Ethernet.
- 8) Torre o mástil.
- 9) Inyector POE.
- 10) Transformador 12 v.
- 11) Conexión PC.

Esquema de un nodo estándar.

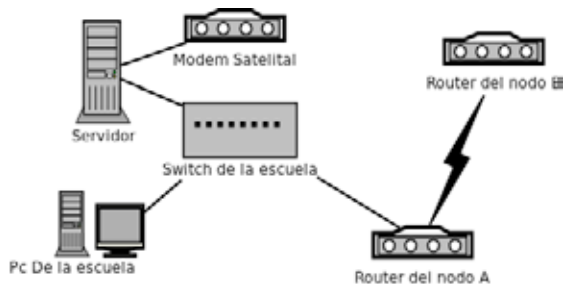


Diagrama articulación del enlace satelital y el servidor escolar, con la sala de informática de la escuela y la red Quilpo.libre (nodos A y B).

3. Logros y resultados del proyecto

A la fecha de finalización del presente artículo, nos encontramos a la espera de poder finalizar la primer etapa de la red, consistente en:

- instalar la PC servidor en la sala de informática de la escuela.
- emplazar definitivamente los tres nodos disponibles.
- poner en funcionamiento la red Quilpo.libre, realizando pruebas y verificaciones.
- continuar con las charlas de capacitación para la apropiación de la red por parte de las familias y alumnos participantes.

Conclusiones

Los resultados parciales obtenidos hasta el momento permiten pensar en la alta potencialidad de este tipo de redes para brindar conectividad local (con oportunidad de enlaces a internet) en zonas rurales excluidas, cumpliendo con las premisas de bajo costo, autogestión y eficacia. Ello nos coloca en el camino adecuado para cumplir con el derecho a la información y disminuir de manera concreta las desventajas de la brecha digital en amplias zonas de nuestra población.

SIMULACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MICROBOBINAS PARA LA CONCENTRACIÓN DE NANOPARTÍCULAS FERROMAGNÉTICAS

P. N. Granell, L. Malatto
 INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
 pgranell@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Los sistemas bioelectrónicos para la detección de anticuerpos suelen utilizar etapas de pretratamiento para realizar una concentración de la muestra y así aumentar la sensibilidad en la medición. Una de las técnicas utilizadas es inmovilizar el receptor biológico a la superficie de nanopartículas (NP) ferromagnéticas en un medio fluido. En un trabajo anterior [1] se presentaron las primeras pruebas de concepto de un concentrador electromagnético de NP basado en microbobinas planares de aluminio. El objetivo del presente trabajo es comparar el campo magnético generado por microbobinas con diferentes configuraciones, como cantidad de espiras, tamaño de las pistas, presencia de núcleo ferromagnético, entre otras. Las microbobinas fueron mecanizadas con técnicas de fabricación microelectrónicas sobre obleas de silicio, lo que permitiría una futura incorporación a un circuito integrado (CI). Para la evaluación se realizaron simulaciones numéricas por el método de los elementos finitos y se realizaron mediciones experimentales.

2. Descripción del proyecto

Caracterización estructural

Por la técnica de ablación láser, en colaboración con el Laboratorio de sólidos amorfos (FIUBA), se depositaron núcleos ferromagnéticos (NiFe, 35 μm de diámetro y 500 nm de espesor) en algunas de las bobinas. La ablación se realizó a temperatura ambiente, combinada con la técnica de lift-off. Posteriormente se hizo un recocido en vacío a 500 $^{\circ}\text{C}$. La finalidad de añadir el núcleo es concentrar las líneas de campo magnético hacia el centro de la espira aumentando la eficiencia del dispositivo. La superficie de los núcleos depositados fue caracterizada por microscopía de fuerza atómica (figura 1) en la Comisión Nacional de Energía Atómica. Se observa la presencia de particulados en la superficie de los núcleos, debido a defectos propios del proceso de ablación.

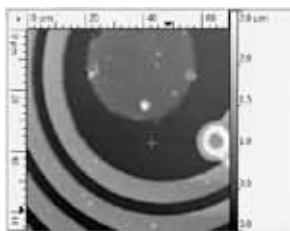


Figura 1. Imagen AFM de un núcleo ferromagnético y parte de la bobina.

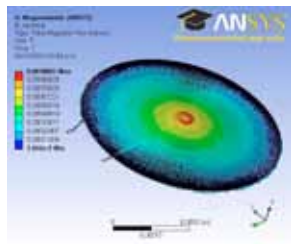


Figura 2. Simulación del campo magnético generado por una microbobina planar.

Simulación por el método de elementos finitos

Mediante el software ANSYS se realizó la simulación de una microbobina de 800 μm de diámetro y espiras de 3 μm , excitada con una corriente continua. Se obtuvo un gráfico de las líneas de campo generadas que se muestra en la figura 2.

En la figura 3 se muestran la componente perpendicular del campo magnético simulado sobre la superficie de la bobina y la fuerza magnética calculada a partir de esta componente. Se deduce que esta fuerza tenderá efectivamente a concentrar las partículas hacia el centro de la bobina. Por otro lado se observa que en el borde de la espira el campo magnético está ya significativamente atenuado, y por lo tanto no habrá interferencia entre dispositivos vecinos.

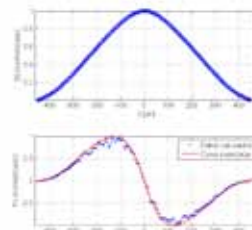


Figura 3. Resultados de la simulación por elementos finitos. Arriba: campo magnético en función del radio. Abajo: fuerza magnética calculada a partir del campo.

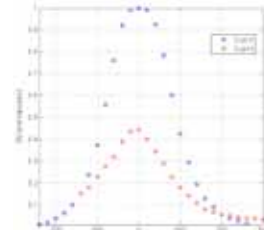


Figura 4. Gráficos comparativos entre microbobinas: Coil G (62 anillos de 3 μm) y Coil H (37 anillos de 5 μm). Los gráficos están normalizados a Coil G.

Caracterización magnética

Se abordaron dos métodos de caracterización para determinar el campo magnético generado por las microbobinas. Para la primera técnica se utilizaron sensores comerciales de efecto Hall capaces de medir el campo magnético en forma directa, excitando las microbobinas con una fuente de corriente continua. A pesar de haber utilizado sensores de distintas sensibilidades, el campo magnético generado era demasiado débil para ser detectado por este método. Por este motivo se recurrió a una técnica indirecta. La misma consistió en excitar las bobinas con una tensión variable en el tiempo y medir la tensión inducida, proporcional al campo generado, sobre un detector localizado sobre la superficie. Como sensor se utilizó un cabezal de lectura/escritura extraído de una disquete de 3 1/2". Se midieron bobinas con y sin núcleo ferromagnético. En la figura 4 se graficaron los campos medidos para dos microbobinas de diferente configuración y se comprueba que a mayor cantidad de espiras, se genera un campo magnético más intenso.

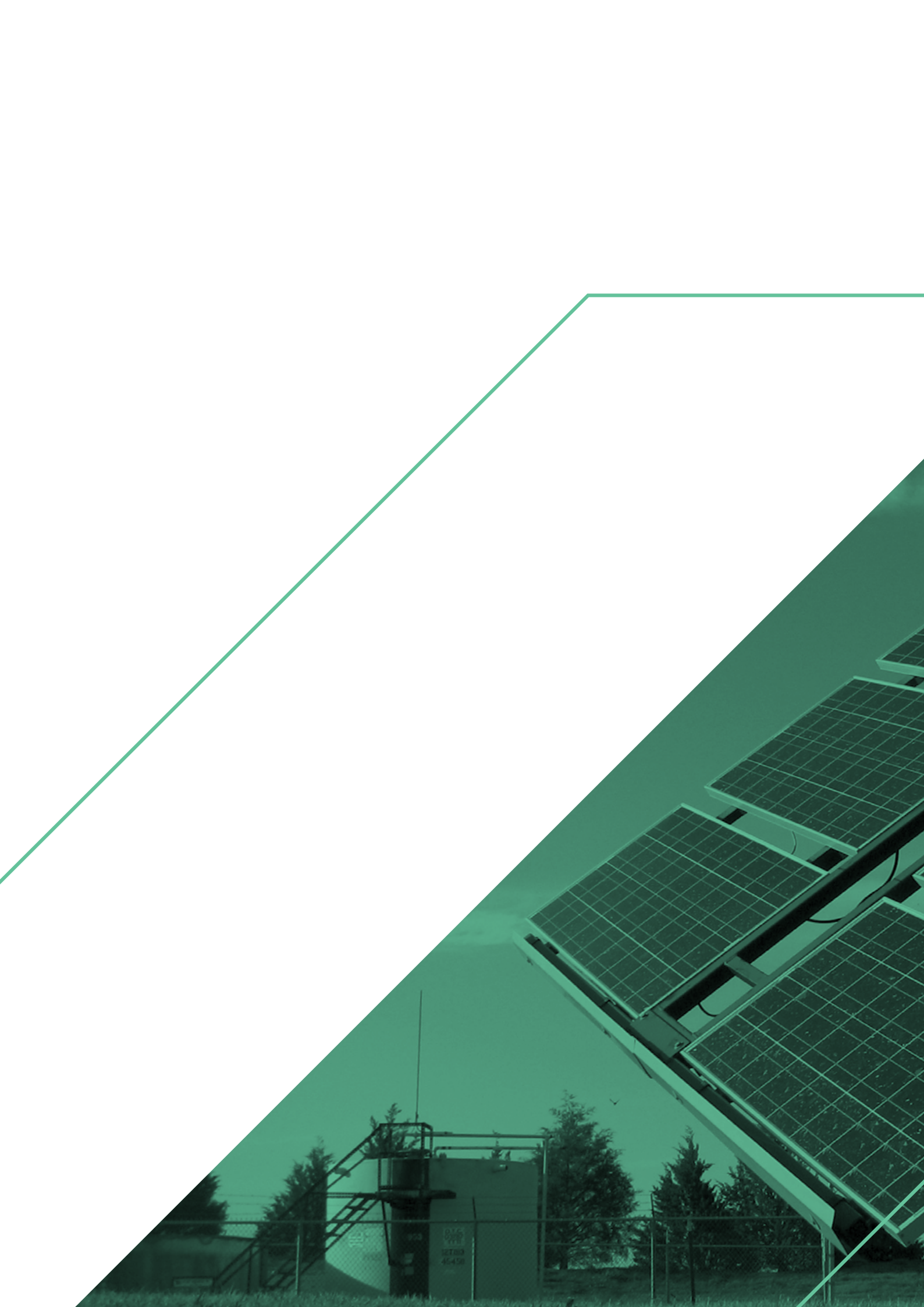
Referencias

- [1] Concentrador electromagnético de nanopartículas, L. Malatto, J. A. Plaza Plaza, L. Fraigi, INTI, Encuentro de Primavera, Buenos Aires [2011].
- [2] Pulsed laser deposition of thin films. D. Chrisey, G. K. Hubler. Wiley Interscience. ISBN 0-471-59218-8.

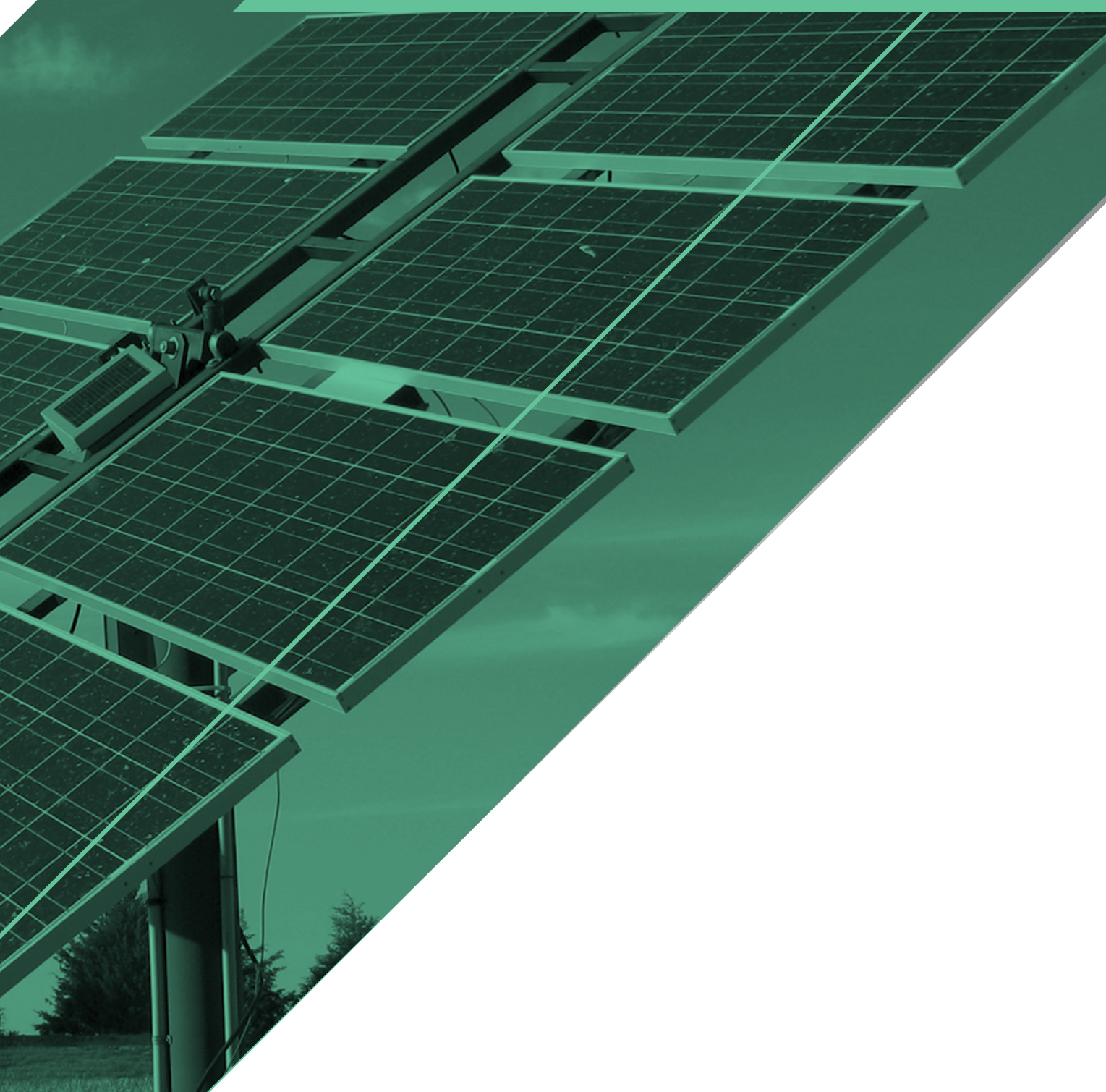
3. Logros y resultados del proyecto

Se realizó una caracterización completa de microbobinas planares para su implementación en un concentrador de nanopartículas ferromagnéticas. La medición se hizo de forma indirecta por inducción electromagnética, ya que la sensibilidad de los sensores de efecto Hall no era suficiente. No se observaron diferencias entre el campo generado por bobinas con y sin núcleo ferromagnético, posiblemente debido al pequeño tamaño del núcleo frente a las dimensiones de la bobina.

Como las condiciones de funcionamiento reales requieren la excitación con una corriente continua, se recurrió a la simulación numérica para estimar el campo generado al no haberse podido medir en forma experimental. Tanto la medición como la simulación muestran que el campo magnético generado es tal que tenderá a concentrar partículas ferromagnéticas situadas en la proximidad de las bobinas hacia el centro de las mismas. Este efecto ya había sido observado experimentalmente en un trabajo anterior.



Energía



DISEÑO AERODINÁMICO DE UNA PALA DE AEROGENERADOR MEDIANTE EL USO DE SOFTWARE LIBRE

Alejandro Martínez, Guillermo Ortiz, Raúl Mingo
INTI Aeronáutico y Espacial
amartine@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El presente trabajo brinda un ejemplo sobre el uso del software libre desde el Centro Aeronáutico y Espacial aplicado al diseño de una pala de un aerogenerador de 1 MW.

2. Descripción del proyecto

Determinación de longitud de pala

El cálculo comienza considerando los valores iniciales, descritos en la tabla 1, para la determinación de la longitud de la pala teórica. Esta dimensión se calculó teniendo en cuenta el área que necesita el viento para generar la potencia requerida. A partir de dichos parámetros se obtiene una longitud de pala de 40 metros.

Evaluación de los perfiles aerodinámicos

Se evaluaron dos perfiles aerodinámicos que suelen utilizarse en aerogeneradores horizontales. Se analizaron los perfiles NACA 4412 y NACA 63-415.

En la figura 1 se presentan los resultados de la simulación en el software XFLR5 para los dos perfiles. A partir de allí seleccionamos el perfil NACA 4412 quien presenta el Cl/Cd de mayor valor.

Obtención de distribución de cuerdas y alabeos geométricos por estaciones

De las características aerodinámicas de los perfiles (Cl, Cd, ángulo óptimo de incidencia y número de Reynold estimado), mediante la aplicación de la teoría de momento de pala se obtendrán el alabeo, la distribución de cuerda y el Cp óptimo que a su vez darán la potencia máxima posible de extracción de energía eólica. Para esto el Centro desarrolló un programa de cálculo, POTwin_INTIAyE01, escrito en código FORTRAN 90 y paralelamente un programa de validación, en hoja de cálculo del software libre LIBREOFFICE. Se grafican las salidas de distribución de ángulos de alabeo y la distribución de cuerdas en las figuras 2 y 3.

Optimización Betz y/o Schmitz

A modo de mayor seguridad y validación de utilizó con los mismos propósitos anteriores el software libre QBLADE. Este software permite utilizar los resultados de las simulaciones de XFLR5, calcula las distribuciones de cuerda y alabeo, es capaz de dibujar la pala y optimizarla según Betz y/o Schmitz. También puede simular el comportamiento general del aerogenerador, estimando finalmente la potencia obtenida y además, conociendo los parámetros de la distribución de Weibull del viento en el terreno a instalar, obtener la energía disponible anualmente.

Geometría final

Cabe aclarar que los resultados obtenidos son teóricos. Una vez obtenidas ambas distribuciones óptimas, se busca darle forma a la geometría de la raíz (zona más cercana al eje) suavizando las grandes cuerdas y los amplios ángulos de alabeo, sin pérdidas sustanciales del rendimiento aerodinámico, teniendo en cuenta el comportamiento estructural, la facilidad de construcción, y las cuplas efectivas entregadas por dicha zona.

3. Logros y resultados del proyecto

Este trabajo permitió ejemplificar el uso del software libre tanto general (sistemas operativos, ofimática), como específico (FORTRAN, XFLR5, Qblade) aptos para encarar diseños complejos dentro del ámbito profesional.

Tabla 1. Parámetros iniciales para determinación de longitud de pala.

Parámetro	Valor
Potencia [W]	1×10^6
Velocidad de viento [m/s]	10
Densidad del aire [kg/m ³]	1,225
Coef. de potencia inicial (Cp)	0,43

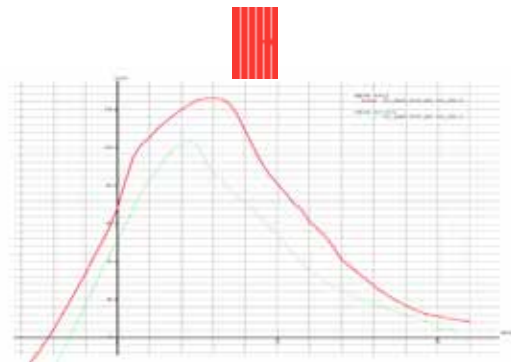


Figura 1. Resultados aerodinámicos de perfiles evaluados.

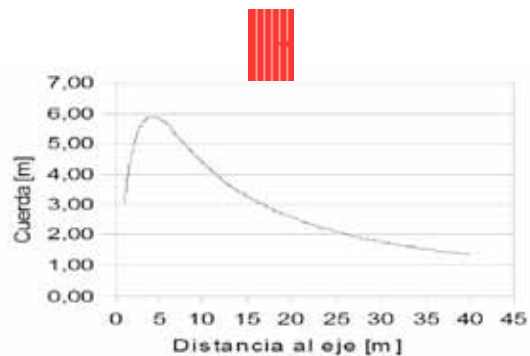


Figura 2. Ángulo de alabeo vs. distancia al eje de rotación (cálculo teórico).

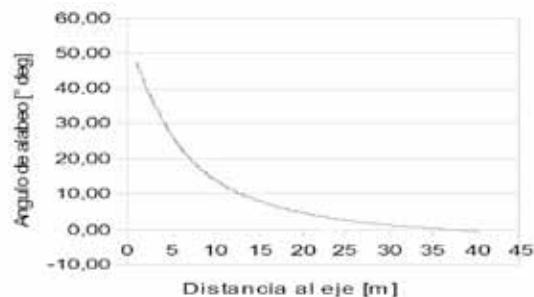


Figura 3. Longitud de cuerda vs. distancia al eje de rotación (cálculo teórico).

Dicho uso exige una determinada experticia y dedicación de uso de las herramientas informáticas, pero a su vez redundan en un mayor y mejor conocimiento de la teoría involucrada con un plus de abaratamiento de costos al no incluir licencias pagas de software comerciales, siendo además atractivos al momento de transferir tecnologías.

ESTUDIO DE LAS PÉRDIDAS TÉRMICAS EN UN ABSORBEDOR LINEAL PARA UN CONCENTRADOR LINEAL TIPO FRESNEL

 M. Altamirano⁽¹⁾, M. Vynnycky⁽²⁾, L. Saravia⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Salta, ⁽²⁾Department of Mathematics and Statistics, University of Limerick, Ireland, ⁽³⁾INENCO, CONICET maltamir@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

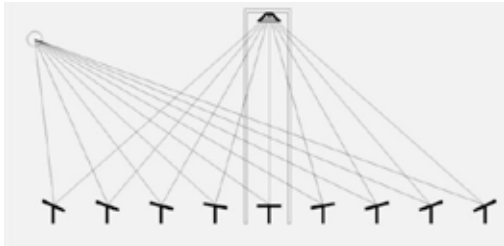
Estudiar las pérdidas térmicas en un absorbedor invertido para un sistema de concentrador lineal tipo Fresnel.

2. Descripción del proyecto

Descripción de un concentrador solar tipo Fresnel

Un sistema de concentración solar tipo Fresnel (CLF) es una de las maneras más económicas y sencillas de concentrar la radiación solar para calentar grandes cantidades de un fluido caloportador, que puede ser agua directamente y así usar este fluido para turbinarlo y obtener energía eléctrica, o bien para aprovechar el vapor para procesos industriales.

El sistema consiste en líneas de espejos ubicadas en paralelo. Estos espejos rotan sobre su eje mayor reflejando la radiación directa incidente sobre un absorbedor que se encuentra a algunos metros por encima de los espejos. Como se puede apreciar en la figura 1, dicho absorbedor contiene, ya sea uno o varios tubos. Por esos tubos circula un fluido que al recibir la radiación se calienta. Este fluido es bombeado desde un extremo del absorbedor, y se extrae por el otro. Dependiendo del uso que se le quiera dar al sistema, este fluido puede ser recirculado, para obtener mayores temperaturas.



Descripción del absorbedor

El equipo simulado está formado por una cavidad trapezoidal estanca aislada en la parte superior por lana de vidrio y en la parte inferior por un vidrio por donde ingresa la radiación. Dicha radiación es absorbida por 5 tubos por los cuales circula el fluido caloportador. Para esta simulación, por simplicidad, los tubos absorbedores se simularon mediante un rectángulo, como se muestra en la figura 2. La radiación reflejada por los espejos es absorbida por los tubos, aumentando su temperatura. Parte del calor será transferido al fluido caloportador y parte se perderá a través de la cubierta superior y la ventana inferior. Los procesos de transferencia de calor por los cuales se transmiten dichas pérdidas son complejos y su entendimiento nos permitirá realizar modificaciones, mejorando el rendimiento del absorbedor.

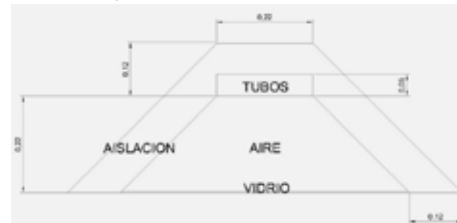


Figura 2. Medidas del absorbedor lineal.

Para esta simulación se utilizó el programa COMSOL Multiphysics® en el cual se puede estudiar en detalle el problema, utilizando herramientas de análisis de elementos finitos.

Ecuaciones gobernantes

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial x}(\rho u) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v) &= 0 \\ \rho \left(u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} \right) &= -\frac{\partial p}{\partial x} + 2\eta \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x \partial y} \right) \\ \rho \left(u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} \right) &= -\frac{\partial p}{\partial y} + \eta \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \rho \beta \\ \rho c_p \left(u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} \right) &= \frac{\partial}{\partial x} \left(k \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k \frac{\partial T}{\partial y} \right) \end{aligned}$$

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Figura 3. Distribución de temperaturas y lineal de corriente para tres temperaturas de trabajo diferentes: 383K, 445K y 557K.

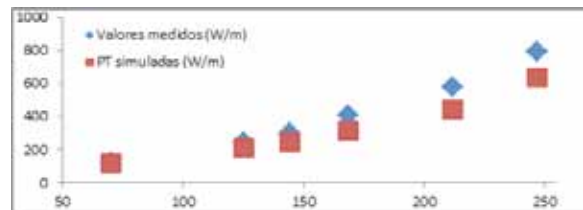
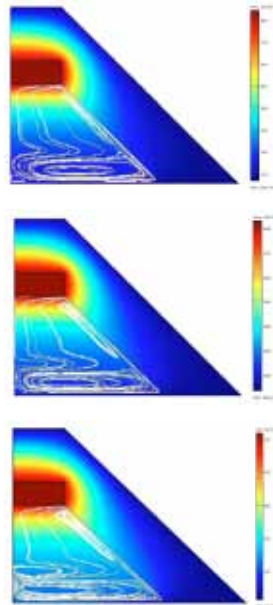


Figura 4. Pérdidas térmicas (W/m) en función de T de los tubos.

Conclusiones

Este trabajo permitió definir parámetros característicos, como ser la profundidad de la cámara trapezoidal o el espesor de la aislación lateral y superior, y así mejorar rendimientos y disminuir costos innecesarios. Dichos parámetros fueron optimizados para el CLF que se encuentra en construcción en la localidad de San Carlos y serán ensayados en los próximos meses. Si bien el espesor de 0,12 m para las aislaciones laterales y superiores parece ser el correcto, queda todavía estudiar las pérdidas a través de los puentes térmicos que forman la estructura de soporte y las chapas galvanizadas que recubren el sistema. Para mejorar la simulación con respecto a los valores medidos, haría falta incorporar en la simulación las pérdidas térmicas a través de la estructura interna del absorbedor. Una vez optimizada esta simulación queda como trabajo a futuro una simulación 3D para estudiar la distribución de temperaturas a lo largo del absorbedor.

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE MATERIALES EN UN MOTOR CONVENCIONAL ALIMENTADO CON MEZCLA DE METANO E HIDRÓGENO

R. A. Quille⁽¹⁾, L. C. Damonte⁽²⁾, A. F. Pasquevich⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Física y Metrología, ⁽²⁾Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata-CONICET
rquille@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudio del comportamiento de materiales en un motor de combustión interna operándolo con mezclas de hidrógeno y gas natural comprimido (GNC).

2. Descripción del proyecto

El motor de combustión interna (CI) utilizado es de fabricación nacional (Villa, 256 cm³) de cuatro tiempos, monocilíndrico, refrigerado por aire, que funciona con nafta normal (figura 1). La idea era adaptar al motor para el funcionamiento con los tres combustibles: nafta, GNC y GNC-H₂ (GNC-hidrógeno). La primera parte de la modificación del motor consistió en realizar agujeros en forma de rosca a la tapa del cilindro para insertar las muestras. Asimismo, se realizaron otros orificios a fin de insertar sensores de temperatura en distintos sitios del motor con la finalidad de conocer la temperatura, en los sitios donde se ubicaron las muestras y para los diferentes combustibles. Para el arranque del motor CI se incorporó un motor eléctrico que después del arranque se convierte en un generador de electricidad, constituyendo así la carga impuesta al motor CI. La energía eléctrica producida es disipada alimentando lámparas óhmicas de alta potencia. Se modificó el tubo de escape para incorporar un sensor de temperatura y una sonda lambda que permite ajustar la entrada de aire a la cámara de combustión y así obtener una combustión óptima.



Figura 1. Motor adaptado para funcionar con varios combustibles: nafta, GNC y GNC-H₂.

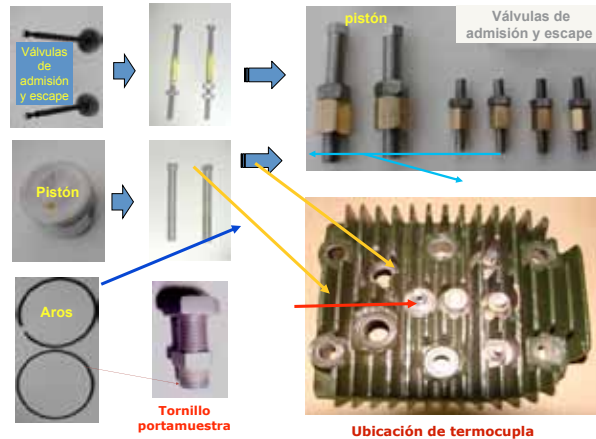


Figura 2. Piezas (válvulas, pistón y aro) de donde se obtuvieron las muestras y estas fueron insertadas en la tapa de la cámara de combustión.

La caracterización de los materiales se realizó en el Instituto de física de La Plata, estos materiales fueron obtenidas de las piezas (válvulas, aro y pistón) de un motor de combustión interna. A la vez se utilizaron muestras de paladio (Pd) como un sensor de hidrógeno dentro de la cámara de combustión del motor. Las muestras de válvula y aro fueron obtenidas mediante corte de las mismas piezas. Las muestras de pistón se obtuvieron a partir de un lingote preparado por fundición de un pistón (figura 2). Las muestras de materiales de piezas y Pd fueron caracterizadas antes y después de exponerlas a la combustión de gases en el motor, por las técnicas: difracción de rayos X (DRX) y aniquilación de positrones (PALS). La mezcla de gases GNC-H₂ propuesta como combustible fue reemplazado por CH₄-H₂ (metano-hidrógeno). Antes de exponer las muestras a la combustión de gases en el motor, se realizaron varios ensayos de funcionamiento previos con nafta y CH₄-H₂ (90 %-10 %).

Tabla 1. Resultados del tiempo de vida τ_{exp} de piezas del motor y muestra de paladio, antes y después de la exposición a la mezcla CH₄-H₂.

Material	Antes de CH ₄ -H ₂ τ_{exp} (ps)	Después de CH ₄ -H ₂ τ_{exp} (ps)
Pistón	170(2)	174(2)
VA	152(2)	155(2)
Aro	190(2)	195(2)
Pd	110(2)	112(2)

3. Logros y resultados del proyecto

DRX y PALS

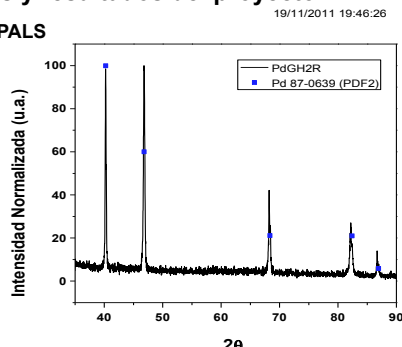


Figura 3. Patrón DRX de la muestra de Pd expuesto a la mezcla CH₄-H₂

Los resultados obtenidos por PALS (tabla 1) no reflejan variación alguna de la vida media del positrón dentro de estos materiales dando resultados valores cercanos de vida media antes de ser expuesto al funcionamiento del motor. En la figura 3 observamos que las intensidades máximas del difractograma de la muestra de Pd, después de exponerla a la mezcla de CH₄-H₂, coinciden con los puntos de la muestra de referencia identificada como PDF 87-0639 que corresponde al Pd puro.

Conclusiones

El hidrógeno no llega a ser absorbido por los materiales del motor bajo las condiciones de funcionamiento aplicadas. Los resultados de PALS sobre las piezas, que fueron sometidas al funcionamiento del motor con la mezcla de CH₄-H₂ no reflejan variación alguna con respecto a los resultados obtenidos antes de que sean sometidas a exposición de la mezcla de los gases.

ESTUDIO E INNOVACIÓN EN CUBIERTAS PARA EQUIPOS SOLARES TÉRMICOS

S. Valente, M. Cordi

Programa de Industria de Servicios y Ambiente

valente@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar la degradación "en servicio" de las propiedades mecánicas y ópticas del policarbonato alveolar (PA), como posible material de cubierta para un equipo solar térmico (EST).

2. Descripción del proyecto

Descripción

La industria local de EST necesita conocer la vida útil de sus subproductos para poder determinar cuándo es necesario su reemplazo y de esta manera garantizar la durabilidad del producto final, requisito esencial para su adquisición.

Uno de los determinantes en dicha propiedad es la respuesta al envejecimiento acelerado bajo radiación UV del subproducto PA. Los PA que se analizaron son productos estándar en mercado, utilizados por una gran parte de los fabricantes nacionales de EST, cuya procedencia puede ser tanto importada como nacional, en el último caso, se importa la materia prima y se realiza el proceso de co-extrusión del PA junto con el protector antiUV en el país.

Para tal fin, el Centro de Plásticos del INTI posee equipos de envejecimiento acelerado Q.U.V. panel, que operan con tubos UVB 313, que emiten con un pico máximo en la zona UVB de 313 nanómetros y una humedad relativa del 100 %. El ciclo que en la actualidad cumplen estos equipos es de cuatro horas de emisión de radiación a 60 °C y cuatro horas de condensación, sin radiación a 40 °C. El período de condensación cumple la finalidad de realizar un lavado superficial y arrastrar así aditivos que migran hacia la superficie eliminándolos. La metodología utilizada fue simular y evaluar la duración de la cubierta polimérica a 10 años de servicio. Como primera etapa del trabajo, se envejecieron muestras 3060 horas con una lámpara de 40 watts alcanzando aproximadamente 6 años de los 10 mencionados anteriormente.

Se estimó la degradación de las muestras mediante la medición de la transmitancia óptica con un espectrofotómetro de doble haz marca SHIMADZU UV-1601PC ubicado en el centro INTI Química. Dicho equipamiento permite las mediciones de transmitancia en el rango espectral del UV, visible e infrarrojo cercano. Se realizan 3 mediciones por muestra en distintos puntos de la misma a temperatura y humedad ambiente.

Adicionalmente, se solicitó al fabricante nacional desarrollar una plancha duplicando el espesor de coating anti-UV para analizar su influencia en la degradación del polímero por envejecimiento.

Además, se realizó un análisis por FTIR en el Centro INTI Plásticos para caracterizar las transformaciones químicas propias del polímero durante la degradación por UV y agentes climatológicos.



Figura 1. Equipos solares térmicos en la plataforma solar del INTI. Se observan equipos con cubiertas de vidrio o con policarbonato alveolar

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Se evaluó la degradación de las propiedades mecánicas y ópticas del policarbonato alveolar, como posible material de cubierta para un equipo solar térmico y se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Se obtuvo una caída de un 5 % a un 10 % en el valor de transmitancia óptica para los policarbonatos envejecidos 3060 h.
2. Se observó una leve mejora en la resistencia a la degradación, al aumentar el espesor de coating anti-UV (mediciones en proceso).
3. Se estudiaron mediante FTIR (reflectancia total atenuada) las reacciones propias de degradación del polímero observando:
 - Zona de los grupos OH a 2900 cm^{-1} aproximadamente.
 - Zona de los grupos carbonilo entre 1800 cm^{-1} y 1600 cm^{-1} .
 - Región de la huella dactilar entre los 1300 cm^{-1} y los 1000 cm^{-1} .

El amarillamiento del material plástico probablemente se debió a la formación de polihidroxibenzo-fenona (Cadena y Quiroz) observada entre los 3700 cm^{-1} y los 3000 cm^{-1} .

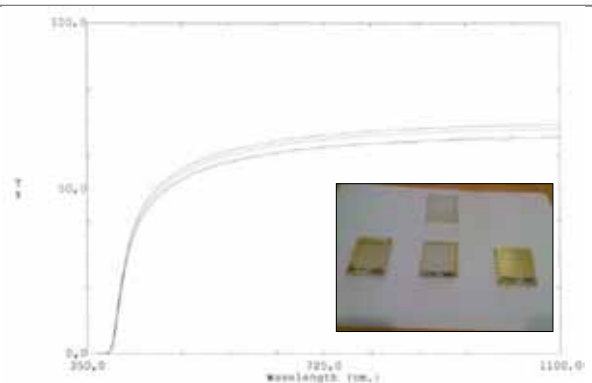


Figura 2. Transmitancia de muestras de PA con 3060 horas de envejecimiento UV.

1. Como primera etapa de funcionamiento, el policarbonato alveolar parece ser un sustitutivo económico y funcional como cubierta para EST comparado al vidrio comúnmente utilizado por la industria nacional.

2. Se debe profundizar el estudio sobre la influencia del espesor de coating anti-UV para optimizar dicho recubrimiento.

3. Se entendieron con mayor profundidad las reacciones químicas de degradación del policarbonato alveolar como primer paso a una investigación para una innovación futura.

ESTUFA DE MASA TÉRMICA DE ALTA EFICIENCIA CON DOBLE COMBUSTIÓN, DE AUTOCONSTRUCCIÓN EN ADOBE

Luciana Balparda⁽¹⁾, Sergio Ilieff⁽²⁾, Aurelie Lambert Criscillo⁽²⁾, Alberto Nanami⁽³⁾, Mario Ogara⁽³⁾, Ronnie Rebazza⁽³⁾, Griselda Ricciardelli⁽⁴⁾, Pablo Romero⁽³⁾, Rodolfo Rotondaro⁽⁴⁾, Mónica Tedesco⁽²⁾, Diego Tejerina⁽¹⁾, Omar Torres⁽²⁾

⁽¹⁾FADU, UBA, ⁽²⁾Gerencia de Proyectos Especiales, ⁽³⁾INTI Energía, ⁽⁴⁾CONICET y FADU, UBA
ogara@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Desarrollo de una estufa de masa térmica.
 - Combustible biomásico (leña, briquetas, etc.).
 - Apta para zonas frías.
 - Rendimiento mayor al 70 %.
 - Bajo costo y auto-construcción.
- Difusión y aceptación de las construcciones realizadas artesanalmente con adobe.
- Concientización de la importancia de la reforestación sustentable.



Adobes fabricados para la construcción del prototipo de estufa Qoñi. Materiales para el adobe: tierra tamizada, paja de trigo, estiércol equino y agua. Una vez fabricados se deben dejar secar.

Prototipo de estufa Qoñi terminado. Componentes: ladrillos de adobe, ladrillos refractarios, puerta metálica, colector de aire secundario y chimeneas.



Termografía de la estufa durante el ensayo de desempeño. Las zonas más claras (puerta y chimeneas) muestran una temperatura mayor (entre 200 °C y 300 °C). Las paredes exteriores de la estufa están a una temperatura aproximada de 80 °C.

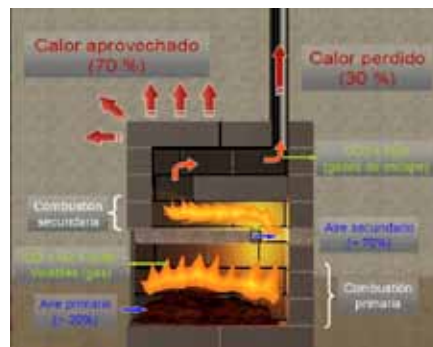
2. Descripción del proyecto

Características de las estufas de masa térmica

- Acumulan energía térmica y la liberan lentamente aún después de apagadas.
- Bajo costo de construcción.

Combustión en dos etapas a la gasógena usada en calderas de biomasa

- Gasificación o combustión primaria.
- Combustión secundaria.
 - Combustión completa.
 - Mínimas emisiones de monóxido de carbono (CO).



Combustión en la estufa Qoñi.

Construcción del prototipo en dos etapas

- Fabricación de los adobes.
- Construcción de la estufa.

Ensayo

- Carga de combustible (masa conocida).

$$Energía_{comb} = m_{comb} \cdot PCI$$

- Toma de datos.
 - Temperatura de los gases de combustión.
 - Composición de los gases de combustión (CO₂, CO, O₂).
 - Temperatura ambiente.
- Cálculo de las pérdidas de energía por la chimenea.
- Cálculo del rendimiento.

$$Rendimiento = 1 - \frac{Pérdidas_{chimenea}}{Energía_{comb}}$$

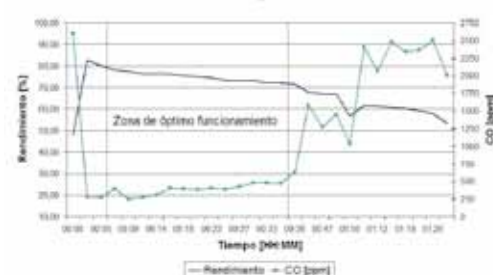
3. Logros y resultados del proyecto

Conclusiones preliminares

- El prototipo posee un rendimiento aceptable de acuerdo con los estándares de valores para artefactos de calefacción a combustibles leñosos.
- Se elimina el problema de presencia de humos dentro de la vivienda.
- El costo total en materiales es aceptable y está al alcance de toda la población.
- El diseño original requiere de ajustes dimensionales y constructivos.
- Para una transferencia y replicación apropiadas será necesario el diseño del manual de transferencia con una gráfica y contenidos no solo de comprensión de su construcción sino también de su uso y mantenimiento adecuados.

	Rendimiento	Emisiones de CO
Estufa Qoñi	> 70 %	< 600 ppm
Estufas sin doble combustión	< 30 %	> 2000 ppm

Evolución del rendimiento y el monóxido de carbono



FORTALECIMIENTO DE LA INDUSTRIA SOLAR TÉRMICA NACIONAL

M. Cordi, G. Gil, F. Pescio

Programa Energía Solar, Programa de Industria de Servicios y Ambiente, Gerencia de Proyectos Especiales
mcardi@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Fortalecer el sector industrial de la energía solar térmica nacional, desde un concepto integrador y colectivo, trabajando junto con los distintos actores de la cadena productiva, en busca de la mejora de su productividad, competitividad y confianza.



Figura 1. Plataforma de energía solar térmica. Evaluación de equipos nacionales.

82

2. Descripción del proyecto

El área de Energía Solar, comienza a trabajar junto con la industria nacional desde el 2008 con el objetivo de generar proyectos demostrativos de instalación de interés público, en este rumbo identificamos que el número de oferentes era escaso comparado a mercados desarrollados y que poseían puntos a mejorar debido a condiciones de mercado desfavorables.

En ese momento, el INTI a través del área de Energía Solar, entiende que debe aportar al fortalecimiento de la oferta nacional en sus distintas etapas de las empresas fabricantes, con la idea de que los emprendedores puedan convertirse en empresas y sus prototipos en productos y las empresas ya formadas avancen en su competitividad frente a la oferta internacional desarrollada en mercados consolidados.

Por esto el INTI brinda asistencia técnica totalmente gratuita a todo actor productivo del sector solar térmico.

La asistencia se basa en la interacción, intercambio y un constante trabajo en conjunto con los fabricantes, potenciando las capacidades del industrial, el INTI y otra institución participantes.

Todo esto se centraliza en tres etapas:

Primera etapa

Se comienza a generar un vínculo con el emprendedor o fabricante, comunicando las actividades del INTI relacionadas a la industria solar térmica y vinculándolos con los objetivos de cada empresa.

Esto busca que el industrial no solo contemple el desarrollo del diseño y procesos de fabricación de su producto, sino también, conocer el mercado donde operará, tendencias, competencias, proveedores, clientes, comunicación y la estrategia que enmarque a todo lo anterior.

En forma simultánea, se solicita que envíen planos, bosquejos y/o fotos de sus diseños o prototipos, con la idea de poder aportar en los diseños, ahorrando tiempo y recursos a los emprendedores o fabricantes.

Segunda etapa

Una vez maduro el diseño en papel, se fabrica el prototipo y es enviado a la **plataforma solar térmica**, donde se realiza informes de "aporte de agua caliente" según simulación de consumo de agua caliente de una familia tipo, ensayos bajo normas y recomendaciones de diseño, materiales utilizados, estrategia de comunicación y otros, a cada fabricante.

Tercera etapa

El fabricante junto al área de Energía Solar del INTI, consensuan las modificaciones que debe hacer al EST, buscando la mejora de su rendimiento, durabilidad, costo y diseño.

El fabricante realiza las modificaciones en un prototipo real y vuelve a llevar a la **plataforma solar térmica**, para su posterior evaluación.



Figura 2. Evolución de producto.



Figura 3. Prototipo.

3. Logros y resultados del proyecto

Se trabaja activamente junto a más de 25 empresas de la industria nacional generando la sinergia necesaria para el desarrollo del sector y la confianza de los potenciales adquirientes municipales, provinciales y privados.

A partir de ello, se crearon programas provinciales con el objeto de otorgar créditos a los usuarios para la adquisición e instalación de equipos solares de fabricación nacional, evaluados y avalados por el INTI; se formó un consorcio público-privado que permite incorporar tecnología de punta en el sector y se experimenta un crecimiento sostenido de la demanda acompañada por la participación creciente de la oferta nacional.

INNOVACIÓN EN EL DISEÑO DE EQUIPO SOLAR TÉRMICO (EST)

M. Cordí, G. Gil, S. Valente

Programa Energía Solar, Programa de Industria de Servicios y Ambiente, Gerencia de Proyectos Especiales
mcordi@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Generar junto a la industria nacional de energía solar térmica, productos con elevado estándar de calidad, bajo costo y mayores niveles de confiabilidad aplicables al segmento vivienda social y aquellos segmentos de intervención de cada empresa.



Figura 1. La industria nacional junto con el INTI, desarrolla nuevos productos.

2. Descripción del proyecto

Desde el 2012 el área Energía solar térmica del INTI, junto a empresas nacionales y la Universidad Nacional de Cuyo, tomaron el camino de diseñar un EST con mayores exigencias en cuanto a rendimiento, costo y confiabilidad, adecuado a las condiciones climáticas y usos de la población argentina, pretendiendo innovar desde un acto colectivo, superando el esfuerzo aislado y haciendo partícipes a varios actores de la cadena productiva y del sector en general.

Conceptos básicos de diseño:

- Vida útil similar a la de una vivienda.
- Rendimiento térmico adecuado a un costo reducido.
- Diseños ajustados a la vivienda social con flexibilidad para diversos segmentos de mercado.

Acciones:

- Análisis integral y matricial de variables y costos asociados.
- Implementar el diseño como creación de valor al producto EST.
- Minimizar los costos de instalación.
- Compra colectiva de materia prima e insumos, aportando la escala necesaria a la industria nacional.
- Potenciar el desarrollo de la cadena de valor.
- Incorporar al diseño del producto EST la implementación de tecnología de punta y sistemas de calidad en procesos de fabricación.

3. Logros y resultados del proyecto

La industria nacional elevará su grado de competitividad.

La estrategia de diseño del equipo solar térmico está dada para que partes de los subproductos o el ensamble lo realice el mismo municipio o provincia que incorpore EST, generando puestos de trabajo locales e integrándolo en la cadena productiva.

Partiendo del conocimiento de los fabricantes nacionales y de las capacidades del INTI en su conjunto, se está avanzando en diversos temas que hacen al diseño integral, entre ellos se puede citar: Desarrollo de los subproductos cubierta translúcida en plástico con mayor resistencia al UV y vida útil, junto con proveedores nacionales.



Figura 2. Muestras de cubiertas.

Figura 3. Envejecimiento y posterior análisis de transmitancia.

Desarrollo y transferencia a la industria nacional de **pintura selectiva**, buscando aumentar la absorptancia, reducir la emitancia, respecto a los productos usados actualmente, mejorando de esta forma el aporte de agua caliente del EST.



Figura 4. Desarrollo de pinturas y análisis en sustratos Al y Cu.

Análisis y simulación fluidodinámica y termodinámica de configuraciones que faciliten la instalación sin perjudicar el efecto termo-sinfónico.

Desarrollo de tanques de acumulador y absorbedores, con mejores prestaciones, mayores estándares de calidad y menor costo, abordado desde aspectos productivos e incorporación de nuevos materiales a su diseño.



Figura 5. Soldadora por roldana.

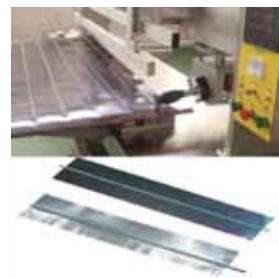


Figura 6. Soldadora por ultrasonido.

Se desarrollan nacionalmente subproductos que sustituyan importaciones, aportando mejores prestaciones al equipo solar y reducción de su costo.

Este trabajo compone un punto de inflexión en la industria nacional, acercándola a nuevos proveedores, productos y diseños.

LABORATORIO AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA

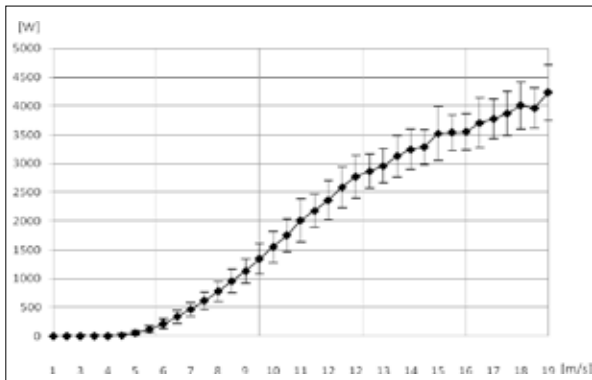
A. Zappa, J. Duzdevich, G. Martín, A. Oses
 INTI Neuquén, Laboratorio de Energía Eólica y Unidad técnica Extensión
 labeolica@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Medir la curva de potencia de aerogeneradores de baja potencia (500 W a 10 kW) de fabricación nacional en configuración carga de baterías, según norma IEC61400-12, Anexo H.
- Brindar soporte y propuestas de mejora a equipos ensayados.
- Relevar datos meteorológicos de zona útiles para futuros aprovechamientos eólicos.
- Ampliar la capacidad de medición mediante equipo "Sonic Detection and Ranging (SODAR)".



Vista aérea del laboratorio.



Curva de potencia de uno de los aerogeneradores ensayados.

2. Descripción del proyecto

En el marco de la creación del Laboratorio de energía eólica y el programa de fortalecimiento de fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja potencia, delineados en el PTA 624/10, en convenio con el municipio de Cutral-Có, se construye el laboratorio de ensayos de aerogeneradores de baja potencia. El 28 de junio de 2012 tiene lugar su inauguración, dándose inicio a las mediciones de curva de potencia.

El laboratorio está emplazado en un predio cercado de 7500 m² y cuenta con un edificio de 120 m² cubiertos. Las instalaciones incluyen oficinas, sala de reunión, sala de tableros, depósito y áreas para trabajos sobre aerogeneradores.

La capacidad de medición actual permite ensayar en simultáneo cuatro aerogeneradores. Para ello, se dispone de cuatro torres tubulares rebatibles, dos torres meteorológicas, un sistema de adquisición y registro de datos meteorológicos de referencia y de un sistema especialmente diseñado para adquisición y procesamiento de datos de potencia y su correlación con los datos meteorológicos medidos. Cada aerogenerador bajo ensayo dispone de un banco de baterías de electrolito líquido-ciclado profundo y resistencias de disipación individuales.

Las torres meteorológicas están ubicadas hacia el oeste de la línea de puestos de ensayos, dirección que corresponde a la mayor frecuencia de ocurrencias de altas velocidades de viento. Las torres meteorológicas son de 9 m y 18 m de altura respectivamente. Se dispone de barómetro, termómetro, anemómetros a 9 m y 18 m, y veletas a 9 m. De esta manera es posible realizar estimaciones del perfil de viento a diferentes alturas.

Mediante el ensayo de curva de potencia se obtiene la relación entre la velocidad de viento, discretizada en "bines", y la potencia generada. El método de "bines" consiste en tomar pares de muestras de velocidad de viento y potencia eléctrica, registrando los promedios minutales, valores máximos, mínimos y desvío estándar de esta última magnitud. Las mediciones se realizan con una frecuencia de medición de 1 Hz. Los datos obtenidos se clasifican según un criterio de elegibilidad, que toma en cuenta los sectores de exclusión de viento y los niveles de tensión del banco de baterías, tal como sugieren las indicaciones de la norma IEC61400-12 y anexo H para aerogeneradores de baja potencia.

El cálculo de los sectores de exclusión determina las direcciones de viento que son válidas para la medición de la curva de potencia. En este cálculo se excluyen las direcciones de viento invalidadas por las perturbaciones que producen los distintos obstáculos presentes en el predio sobre las torres meteorológicas y sobre los puestos de ensayo.

La norma establece la necesidad de contar con al menos diez minutos de datos válidos en cada "bin" de velocidad, desde una velocidad de viento 1 m/s inferior a la velocidad de inicio de generación hasta los 14 m/s, debiéndose totalizar al menos 60 h de datos elegibles. Adicionalmente se requieren dos curvas compuestas por 30 h de datos elegibles en un nivel de tensión de banco de baterías 5 % inferior y superior al nominal.

3. Logros y resultados del proyecto

Los primeros equipos ensayados fueron: Giacobone-Eolux 1200 W, ALP Costa-1 1100 W, ST-Charger 600 W e Invap IVS 4500 W. Estos cuatro equipos presentan diferencias importantes en cuanto a la potencia nominal, los sistemas de protección contra exceso de velocidad de viento y los sistemas de generación eléctrica, entre otras.

Se ha definido un plazo de observación inicial de los equipos de un mes, luego del cual se emite un reporte inicial al fabricante, solicitando que este de su conformidad antes de iniciar formalmente el ensayo.

Durante el período que dure el ensayo se controla el funcionamiento de los equipos, en cuanto a:

- Performance de potencia
- Sistema de protección por viento excesivo
- Sistema de frenado de emergencia
- Vibraciones
- Sistema de orientación
- Otros parámetros de desempeño

En forma complementaria se reportaron mediciones de variables meteorológicas al municipio de Cutral-Có.

Mediante un convenio entre el municipio de Cutral-Có y Enarsa, el INTI recibió un equipo de medición de viento SODAR, para la ejecución de campañas de medición destinadas a la evaluación y estudios de prefactibilidad de parques eólicos.

LABORATORIOS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

F. Pescio, M. Cordi, A. Rodríguez, A. Chiaravallotti
 Programa de Industrias de Servicios y Ambiente, Gerencia de Proyectos Especiales
 fpescio@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Elevar el nivel tecnológico de la industria solar, mejorando la competitividad, facilitando su adaptación a las actuales corrientes tecnológicas y asegurando la calidad de los bienes producidos.
- Ser referente de los estados provinciales en metrología y otras cuestiones relacionadas con la tecnología industrial de equipos solares térmicos.
- Transferir y generar tecnología industrial de apropiación colectiva para que personas, grupos, comunidades o sectores industriales eleven la calidad de su producción y, consecuentemente, la calidad de vida de los ciudadanos, además de facilitar el acceso a la información tecnológica y a la capacitación.



Equipo de fabricación nacional, actualmente bajo ensayo según lineamientos ISO 9459-2.



Perfil de temperaturas de extracción (ISO 9459-2).

2. Descripción del proyecto

El mercado solar térmico mundial ha crecido fuertemente en los últimos 15 años. Esta tendencia se está situando en la Argentina, como así también en países limítrofes. Ante este creciente desarrollo de mercado, el INTI, bajo la dirección del programa de energías distribuidas y el programa de energía solar, encaró la responsabilidad de crear un laboratorio para la evaluación de colectores y equipos solares térmicos (EST).

El laboratorio en su etapa final permitirá medir: rendimiento, producción de energía, coeficiente de pérdidas térmicas en tanques, grado de mezclado/estratificación, resistencia al granizo, resistencia a shock térmico, resistencia a la presión interna, resistencia a altas temperaturas, penetración de agua de lluvia, congelamiento y pérdida de carga.

Estos parámetros permitirán mejorar el dimensionamiento de instalaciones solares y brindarán datos de suma importancia para el desarrollo de la industria nacional

La primera etapa del proyecto fue el estudio de normativas nacionales e internacionales relativas a la temática. La conclusión de esta primera etapa permitió identificar a las normas ISO 9806-1-2 e ISO 9459-2 y sus equivalentes europeos como los estándares que permitirán cumplir con los objetivos propuestos desde el área.

La segunda etapa consistió en la confección de la ingeniería básica para la implementación de todos los ensayos, buscando, a través de sinergias y simultaneidades, minimizar el área a ocupar y el instrumental necesario. En esta etapa se especificaron todos los equipos de medición necesarios.

En la etapa actual en desarrollo se está llevando a cabo la adquisición paulatina de los instrumentos seleccionados. El grado de avance actual permite realizar ensayos bajo lineamientos de la norma ISO 9459-2. Con la compra de los instrumentos restantes se mejorarán las precisiones de medición de los parámetros indicados en dicha norma y se implementará el resto de los ensayos antes mencionados.

Las etapas posteriores incluyen todos los procedimientos necesarios para la acreditación del laboratorio bajo norma ISO 17025.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados obtenidos trascienden a los valores puntuales de los ensayos realizados. El compromiso asumido por el INTI en la creación de los laboratorios de energía solar y el compromiso de los fabricantes nacionales en evaluar sus productos, ha traído aparejado varios hitos:

- La participación de fabricantes nacionales en licitaciones nacionales. Esto sin duda representa un gran incentivo económico a la producción nacional.
- Implementación de ensayos bajo lineamientos de la norma ISO 9459-2.
- Especificación y diseño del equipamiento para los ensayos de durabilidad y confiabilidad bajo los lineamientos de la norma ISO 9806.
- Numerosos estados provinciales han encarado planes de fomento de la energía solar térmica sabiendo que cuentan con el apoyo técnico del INTI.
- El INTI ha sido convocado a participar de discusiones técnicas y normativas a nivel internacional. Este hecho no solo reconoce al INTI como un actor importante en el desarrollo de la energía solar térmica, sino que representa a los intereses de la Argentina y sus productores en esferas de discusión internacional.

PLANTA DEMOSTRATIVA DE PELLETS DE ASERRÍN DE PRESIDENCIA DE LA PLAZA, CHACO

S. Valente, G. Gil
 Programa de Industria de Servicios y Ambiente
 valente@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudiar el diseño mecánico y los supuestos que colocaron en una parada de funcionamiento a la planta demostrativa de pellets de aserrín de Presidencia de la Plaza y arribar a un plan programado de reparación para un rediseño y puesta en servicio.

2. Descripción del proyecto

Tradicionalmente los residuos de madera se han considerado como inocuos para el medio ambiente y la salud debido a su carácter natural y no peligroso. La realidad nos indica que si estos residuos no son dispuestos correctamente perjudican al medioambiente y generan riesgos comprobados para los habitantes de las localidades involucradas en explotaciones y actividades madereras.

El pellet de madera es un combustible ecológico obtenido mediante el prensado de residuos generalmente proveniente de aserraderos o carpinterías de la zona. El desecho se comprime mediante un proceso mecánico logrando así un combustible homogéneo, de gran poder calorífico con bajo contenido de humedad y mejores propiedades frente a la degradación natural. (Oberberger y Thek, 2010). Si bien existen a nivel nacional plantas de producción de pellets en base a restos de poda, paja o para producción de alimentos balanceados, no se cuenta en la Argentina ni en la región con una planta de referencia que demuestre operativamente que es posible disponer de residuos de maderas duras o con altas exigencias de extrusión, para generar combustibles ecológicos y de alto potencial calórico.

En la localidad de Presidencia de la Plaza, cercana al monte chaqueño, existen cerca de 50 industrias madereras involucradas en el proyecto de planta demostrativa, que siendo solo el 10 % del total provincial generan 1200 t/mes de residuos madereros.



Figura 1. Planta de pellets de aserrín. Matriz de extrusión de X46Cr13.

Durante el transcurso del 2011 la planta sufrió diferentes paradas debido a un mal diseño y operación de la misma utilizando materia prima no apta para el tipo de proceso utilizado (equipamiento diseñado para maderas blandas o residuos de poda). Un aserrín proveniente de maderas muy duras propias de la zona (algarrobo, palo lanza, urundai, etc.) con alta humedad, granulometría muy fina y residuos metálicos u orgánicos provenientes de los aserraderos, condujo a continuas paradas del proceso debido al atascamiento repetido de los agujeros de la matriz con posterior deterioro y deformación mecánica de la misma.

Trabajando en conjunto con personal del municipio de Presidencia de la Plaza y personal de INTI Chaco se estudió dicha problemática. Se realizaron cálculos mecánicos (Trujillo y Calderón) para la zona de extrusión o matriz entendiendo que hay pelletización si y solo si la presión del rodillo (K) es mayor que la fuerza de rozamiento (R), según se indica a continuación conforme a la figura 2.

$$R < K \text{ para } P > P_s$$

- R = fuerza de fricción
- u = coeficiente de fricción
- Ps = presión de las paredes
- d = diámetro del agujero
- L = longitud del agujero
- K = fuerza de presión del rodillo

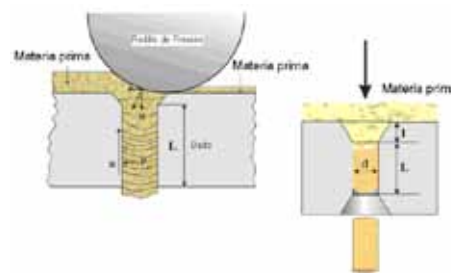


Figura 2. Esfuerzos generados en el proceso de compactación.

Por otro lado, como primer punto del plan programado de reparación y puesta en servicio de la planta, se estudió en forma conjunta con INTI Mecánica y la CAFHIM (Cámara argentina de fabricantes de herramientas e instrumentos) la posibilidad de sustituir la importación de la matriz de extrusión desarrollándola localmente. Además, se realizaron ajustes en las variables de proceso propias de cada subsistema (molino de martillos, rociador o ajuste de humedad luego de la molienda, caudal de aserrín a la entrada de la extrusión) para documentar protocolos de operación durante la nueva puesta en marcha.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

- i. El atasco y deterioro de los agujeros de la matriz de extrusión se debe al alto rozamiento que se registra entre el aserrín y las paredes de los agujeros.
- ii. El deterioro se ve incrementado por el mal filtrado de los aserrines respecto de residuos metálicos y cerámicos.
- iii. Un tamaño de grano fino de aserrín y una humedad menor al 12 % conduce a exigencias mayores de extrudido.

Logros

- Se estudió el diseño mecánico de la planta entendiendo que:
- i. Se debe pasar del actual diámetro de agujero (d) de 6 mm a 8 mm para disminuir el rozamiento aserrín/matriz durante el extrudido (Ps).
 - ii. Se debe recortar la sección eficaz de pelletizado con el mismo fin (L).
 - iii. Se deben disminuir el caudal de alimentación de aserrín a la entrada del proceso de extrusión, aumentar el tamaño de grano o astilla del aserrín y ajustar la humedad entre el 12 y el 15 %.

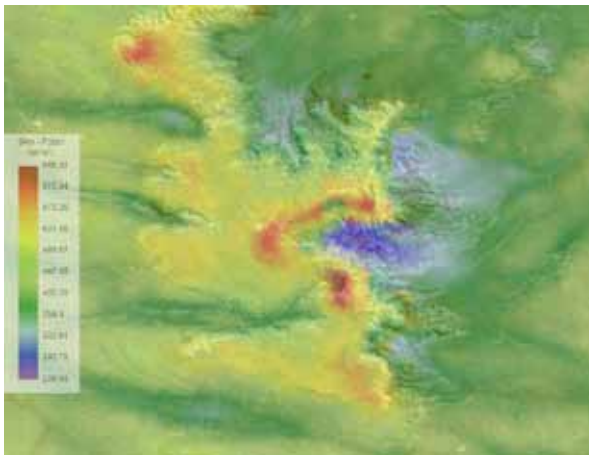
PREFACTIBILIDAD TÉCNICA: PARQUE EÓLICO 20 MW, CUTRAL-CÓ

A. Zappa, J. Duzdevich, G. Martín
INTI Neuquén, Laboratorio de Energía Eólica y Unidad técnica Extensión
labeolica@inti.gov.ar

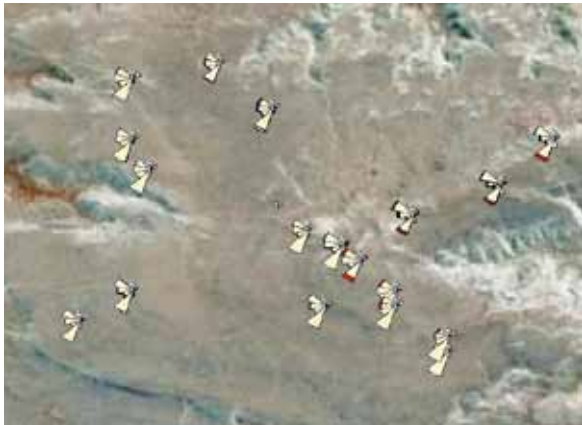
1. Objetivo del proyecto

Evaluar la prefactibilidad técnica de la instalación de un parque eólico de 20 MW en la ciudad de Cutral-Có, Neuquén. Este estudio fue solicitado al INTI Neuquén por el municipio de dicha ciudad, ante la decisión de instalar un parque eólico dentro del territorio municipal que pueda comercializar energía en el **sistema argentino de interconexión (SADI)**.

Se requirió la evaluación de tres alternativas de aerogeneradores, dos de origen nacional y uno importado.



Estimación potencia meteorológica del sitio a 80 m.s.n.s.



Producción y efecto estela aerogeneradores NRG 1500.

2. Descripción del proyecto

Parte del estudio de prefactibilidad requiere la confección de un mapa de vientos y rugosidades de la zona en la que se instalará el parque eólico. Para esto se adquirieron series de datos de viento de 10 años que surgen de reanálisis elaborados sobre datos obtenidos por la National Aeronautics and Space Administration (NASA). Estos datos brindan información sobre vientos a 80 m de la altura del terreno. Asimismo, se adquirieron datos sobre cifras de rugosidad dentro de un área cuadrangular de 25 km de lado.

La información topográfica para la elaboración del atlas eólico de la zona de emplazamiento se realiza a partir de datos aportados por la NASA por medio de la Misión Topográfica Radar Shuttle (SRTM). Los proyectos de reanálisis realizados a lo largo de los últimos años por centros de investigación y agencias meteorológicas (NCEP-NCAR Reanalysis Project, ECMWF 1979-1983 Reanalysis Project) han dado origen a técnicas y metodologías con aplicación directa en la industria eólica, en particular, en la estimación del recurso eólico o la realización de estudios de largo plazo mediante técnicas de medición-correlación-predicción (MCP). Este reanálisis regional, con un paso de malla de 20 km y un paso de tiempo horario en el período 1980 a la actualidad, ha permitido la generación de series espacial y temporalmente homogéneas que permiten la reconstrucción de patrones climáticos de distintas variables meteorológicas, entre ellas del recurso eólico, en ventanas temporales horarias, diarias, mensuales o anuales.

Con la información antes mencionada se procedió al desarrollo del modelo de simulación tridimensional de la orografía y el viento para determinar los valores medios anuales de velocidad del viento, distribución de Weibull II y estimación de la densidad media energética, en un área mayor a la del proyecto a fin de evaluar las características climáticas de la zona en estudio. Luego, con la aplicación simultánea de modelos fluidodinámicos, se corrigieron los valores obtenidos de los modelos anteriores y se determinó el mapeo eólico de la zona de estudio.

Para el diseño del parque eólico y, por ende, la estimación de la producción de los aerogeneradores, se han utilizado los siguientes programas de diseño: WAsP 10.0, WindFarm 4.1, ArgentinaMap 4.0 y Matpark. La producción estimada incluye pérdidas por efecto de estela para cada aerogenerador dentro del parque eólico. Para la estimación de producción del parque eólico se realizó una optimización de ubicación de los aerogeneradores a fin de determinar el layout óptimo. Las características del recurso determinan utilizar aerogeneradores Clase I, cuya determinación final resultará de los estudios del comportamiento de los mismos en el sitio. Se realizaron simulaciones utilizando tres aerogeneradores diferentes, dos modelos de fabricación nacional y uno importado, a saber: IMPSA IP85, NRG 1500 y VESTAS V112. En la siguiente tabla se reseñan las características de cada uno:

	Diámetro rotor [m]	Altura del eje [m]	Potencia [MW]
IMPSA IP85	85	72,5	2,0
NRG 1500	64	70	1,5
VESTAS V112	112	84	3,0

3. Logros y resultados del proyecto

A continuación se detallan los resultados obtenidos para la simulación del Parque Eólico Cutral-Có.

Producción Energía	10 máquinas IMPSA IP85 20 MW		14 máquinas NRG 1500 21 MW		7 máquinas VESTAS V112 21 MW	
	AEP [GWh]	FC	AEP [GWh]	FC	AEP [GWh]	FC
Bruta	78319,5	44,70	67762,1	36,84	92002,9	50,01
Neta P50	68577	39,14	62964	34,23	81489,7	44,30
Neta P75	65705,6	37,5	59943,4	32,59	78502,5	42,67
Neta P90	63121,3	36,03	57224,8	31,11	75814	41,21

La elección definitiva del aerogenerador óptimo para la localización será resultado de estudios posteriores que abarcarán, al menos, los siguientes elementos de análisis:

1. Análisis financiero. Análisis de sensibilidad respecto de parámetros críticos (tarifa, condiciones de financiamiento, etc.).
2. Disponibilidad efectiva de entrega de las máquinas.

El análisis se realizó a partir de datos provistos por los fabricantes de cada uno de los aerogeneradores considerados, por lo que deberán validarse las curvas de potencia utilizadas. De manera previa a la realización del proyecto deberá instalarse una torre anemométrica en el sitio de forma de contrastar con mediciones reales los datos de reanálisis adquiridos.

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE FABRICANTES DE AEROGENERADORES DE BAJA POTENCIA

A. Zappa, J. Duzdevich, G. Martín, L. Álvarez, A. Oses
INTI Neuquén, Laboratorio de Energía Eólica y Unidad técnica Extensión
labelica@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

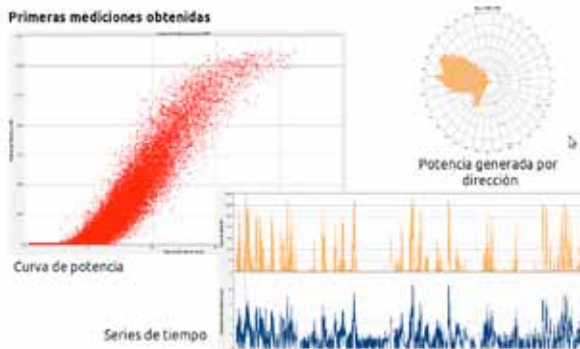
- Fortalecer al sector industrial de fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja potencia.
- Promover el desarrollo de la energía eólica y la generación de energía renovable (EERR) de manera distribuida.

Objetivos específicos

- Releva la situación actual de la industria nacional de aerogeneradores de baja potencia (hasta 100 kW).
- Identificar los principales factores que caracterizan al sector.
- Generar instancias de vinculación entre los fabricantes, el INTI y otros actores.
- Validar y/o definir en conjunto las líneas de acción a llevar adelante por el INTI, los fabricantes y otros actores para la promoción de la actividad.



1º Encuentro de fabricantes nacionales. PTM, abril 2011.



Primeras mediciones del laboratorio.

2. Descripción del proyecto

A partir de la aprobación del PTA 624/10 y conforme a un modelo de intervención para el sector de EERR, en noviembre de 2010 el Centro INTI Neuquén comenzó un relevamiento de fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja potencia.

Hasta enero de 2011 el INTI visitó a 14 fabricantes, diseminados en siete provincias y se les realizó una encuesta económico-productiva, cuyos resultados fueron plasmados en dos informes. Estos informes fueron presentados a los fabricantes en el primer encuentro de fabricantes convocado por el INTI a fines de abril de 2011 en el auditorio del PTM. En esta ocasión, 11 empresas firmaron un acta acuerdo con el INTI comprometiéndose a someter a ensayo a sus equipos. Asimismo, se consensuaron cinco líneas de acción conjunta para el grupo de fabricantes:

1. Especificaciones técnicas al cliente
2. Legislación
3. Demanda
4. Mejora de la productividad
5. Financiamiento

En junio de 2012, se inauguraron las instalaciones del Laboratorio de Energía Eólica en Cutral-Có y se realizó el segundo encuentro de fabricantes. En la misma semana se realizó la "Semana de la eólica" en Cutral-Có y Plaza Huinul, dando lugar a una serie de actividades de difusión para las escuelas primarias de ambas ciudades en las que se distribuyó el libro "Energía eólica" del Ing. Mosconi editado por el INTI. En la misma ocasión se realizaron dos jornadas de disertaciones técnicas abiertas, entre otras actividades.

En diciembre de 2012 se realizó en el PTM el tercer encuentro, en el que se evaluaron las cinco líneas planteadas, sus niveles de avance y pasos a seguir. Entre las actividades realizadas, se destacan las sostenidas en conjunto con el centro INTI Diseño Industrial, la implementación del protocolo de medición del laboratorio y la explicitación de un listado de especificaciones técnicas estándar a proveer a los usuarios.

Actualmente el INTI ha implementado un observatorio tecnológico del sector que pretende medir la evolución del mismo en función de una serie de indicadores específicos.

En el sentido de fortalecer al sector y referenciar los productos argentinos en el mundo, el INTI se ha vinculado en iniciativas internacionales de laboratorios de ensayo y en actividades bilaterales relativas a la eólica con Estados Unidos y Uruguay.

En 2011, 2012 y 2013 se participó del congreso anual del Small Wind Association of Testers (SWAT) y de las reuniones de trabajo del Task 27 de la International Energy Agency (IEA). Estas actividades tuvieron lugar en Estados Unidos, 2011 y 2012 y en España, 2013.

En diciembre de 2012, en coincidencia con el tercer encuentro de fabricantes, se mantuvieron reuniones con representantes del Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU) y de la Asociación Uruguaya de Energía Eólica (AUDEE).

3. Logros y resultados del proyecto

Se obtuvo una caracterización inicial del sector de referencia para la intervención, lográndose reunir a la mayoría de los fabricantes nacionales en torno a proyectos de interés común. Actualmente se discute la creación de una agrupación que represente al sector.

Con la participación de INTI Diseño Industrial se definieron los lineamientos para un material común de comunicación sectorial. En el ámbito internacional, se logró una vinculación con el IEA, a través del Task 27, para participar en las iniciativas internacionales de etiquetado para el usuario y ensayo de equipos conectados a la red en ámbitos urbanos. Asimismo se participó en tres congresos de SWAT y en reuniones con el NREL, a partir de lo que fue posible optimizar los procedimientos de ensayo del laboratorio.

Con el PEEU y la AUDEE, se propuso trabajar en validar al laboratorio de Cutral-Có como una posible referencia técnica para la actividad en Uruguay.

Se puso en marcha el laboratorio de ensayos de aerogeneradores de baja potencia. Se entregaron seis informes preliminares de ensayo que aportaron al mejoramiento del rendimiento y a la seguridad de funcionamiento de los productos.

Las actividades sostenidas hasta el momento, han permitido realizar una caracterización acabada de la situación de este sector industrial, dando origen al Programa "Desarrollo de proyectos sustentables de energía eólica", recientemente aprobado.

TRABAJOS CON TENSIÓN EN LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN

G. Martín⁽¹⁾, F. Barril⁽¹⁾, M. Osés⁽¹⁾, R. Santarelli⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Neuquén, ⁽²⁾Cooperativa provincial de servicios públicos y comunitarios de Neuquén (CALF)
fbarril@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Asistencia para la realización de trabajos de mantenimiento sobre líneas de media tensión pertenecientes a la cooperativa eléctrica CALF sin interrupción del servicio eléctrico (líneas energizadas).
- Armado del sector trabajos con tensión (TcT) dentro de la cooperativa CALF.
- Adquisición y mantenimiento del equipamiento necesario para la realización de TcT.



Práctica de cambio de aislador de perno rígido en línea de media tensión.



Práctica de cambio de aislador de perno rígido en línea de media tensión.

2. Descripción del proyecto

CALF es la cooperativa eléctrica más grande de la Patagonia y una de las más importantes del país. Actualmente cuenta con aproximadamente 150.000 asociados directos y 350 km de líneas de media tensión.

Las intervenciones sobre líneas de media tensión, ya sean de mantenimiento como de ampliación, se realizaban luego de su desenergización. Estos cortes de energía ocasionaban, pérdidas por energía no suministrada, penalizaciones de los órganos de control, costos de maniobras para corte y puesta en servicio de líneas, deterioro imagen empresaria y disminución de la satisfacción de los asociados.

Por estas razones se decidió la creación de un sector dentro de CALF para realizar TcT. Los TcT son una práctica profesional que permite la realización de tareas de mantenimiento sobre líneas de distribución sin necesidad de interrumpir el servicio.

El asesoramiento para la creación de este sector dentro de CALF es parte de un programa de asistencia sostenido por INTI Neuquén en el que se prevé el armado de un **manual de procedimientos operativos** para cada uno de los sectores de la cooperativa.

Al momento, adicionalmente a los trabajos llevados a cabo para el sector de TcT, se completaron los procedimientos relacionados con el taller de transformadores y el sector conexiones y disciplina de mercado.

La realización de trabajos con tensión implica, entre otros requerimientos, personal habilitado para la realización de las diferentes tareas, equipamiento específico y certificado para uso y niveles de tensión y procedimientos de trabajo para cada una de las tareas.

La asistencia del INTI sostenida hasta el momento consistió, entre otras cuestiones, en la búsqueda y análisis de la normativa vigente para implementación de TcT, la vinculación con la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) para conocer antecedentes de implantación de métodos de trabajo en TcT en otras distribuidoras eléctricas, el armado del campo de entrenamiento CALF, la selección de proveedores y compra de equipamiento necesario y el ensayo y certificación de los mismos.

Mediante la contratación de referentes técnicos de la AEA, se realizó durante dos semanas una capacitación teórico-práctica en TcT para el personal seleccionado para integrar la cuadrilla de trabajo. Como resultado de la misma, se habilitaron ocho personas.

3. Logros y resultados del proyecto

En esta primera etapa, CALF quedó en condiciones de desarrollar las siguientes tareas de TcT:

- Poda
- Cambio de aisladores en suspensión
- Conexión de apéndices
- Conexión de acometidas a transformadores.
- Cambio de seccionadores unipolares.

Pasos a seguir

- I. Incorporar las siguientes tareas para realizar mediante TcT:
 - a) Limpieza de celdas de transformación.
 - b) Cambio de crucetas.
 - c) Cambio de postación.
 - d) Cambio de tramos de conductores.
 - e) Reparación de conductores.
 - f) Retiro de objetos extraños.
- II. Armado de un centro de capacitación regional (CCR).
- III. Armado de un laboratorio de ensayos para elementos de TcT. No hay otro en la región y las alternativas más próximas se encuentran a más de 1000 km.
- IV. Formación de un experto dentro del INTI en TcT para asistir a otras empresas del rubro que operan sobre líneas de MT.

USO DE ENERGÍA GEOTÉRMICA PARA EL ACONDICIONAMIENTO DE AIRE EN VIVIENDAS

L. Iannelli⁽¹⁾, E. J. Bezzo⁽²⁾, A. Bermejo⁽³⁾, P. L. Cozza⁽³⁾, J. A. Fiora⁽³⁾, J. A. Niño⁽³⁾, R. Prieto⁽²⁾, P. Romero⁽³⁾ y S. Gil^(1,3)
⁽¹⁾Universidad Nacional de San Martín, ECyT, ⁽²⁾Gerencia de Distribución ENARGAS, ⁽³⁾INTI Energía
 mingo@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

En Argentina aproximadamente el 30 % de la energía que se consume se utiliza en viviendas y edificios. Cerca de la mitad de esta energía se utiliza en acondicionamiento de ambientes. A unos pocos metros de la superficie, la temperatura del suelo es muy estable. Con sistemas muy simples es posible aprovechar este reservorio térmico para construir un acondicionador de aire, que reduzca el uso de energía y las emisiones de gases de efecto de invernadero, generando ambientes confortables tanto en invierno como en verano. La implantación de medidas de eficiencia energética podría reducir y hasta eliminar la necesidad de importar gas, generando además un desarrollo industrial en el país, con la consecuente generación de empleos.

2. Descripción del proyecto

La tierra se comporta como un gran colector y acumulador de energía. Las propiedades térmicas del suelo hacen que las variaciones diurnas de la temperatura no penetren más allá de 0,5 m y las variaciones anuales lleguen hasta una profundidad de unos 4 m aproximadamente. El valor de esta temperatura subterránea es generalmente igual al valor medio de la temperatura anual de la superficie. En el caso de la zona central y norte de Argentina, esta temperatura es del orden de $18 \pm 2^\circ\text{C}$ y es muy próxima a la temperatura de confort a lo largo de todo el año. De este modo, haciendo circular aire a través de tubos enterrados, para llevarlo al interior de las viviendas, la tierra puede utilizarse como sistema de acondicionamiento con el consecuente ahorro de energía y disminución de emisiones, como se ilustra en la figura 1.

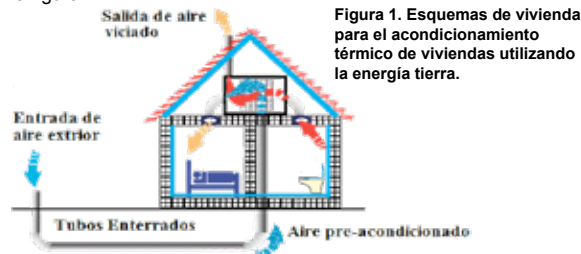


Figura 1. Esquemas de vivienda para el acondicionamiento térmico de viviendas utilizando la energía tierra.

A través una colaboración establecida entre el ENARGAS, INTI y la UNSAM, se realizó un estudio para caracterizar las propiedades térmicas del suelo. A partir de la variación media de temperaturas a lo largo de todo el año, ver figura 2, determinándose el perfil de temperatura del suelo en la región central de Argentina. Desde luego estas propiedades pueden variar de un lugar a otro dependiendo de las propiedades del suelo, pero en general tienen un perfil similar al que se muestra en la figura 3. Es interesante analizar el perfil de temperaturas ilustrado en la figura 3. Como la onda térmica toma sus valores máximos en la superficie, a un cuarto de la longitud de onda, $x \approx 2,7$ m, tendremos un nodo, como se observa en la figura 3,

3. Logros y resultados del proyecto

Una estimación de los posibles ahorros puede hacerse de la manera siguiente: una parte del gasto en climatización se debe a la diferencia de temperatura entre el aire interior y el aire de reposición y puede suponerse proporcional a la misma. Fijemos entonces dos temperaturas (figura 5) tales que por arriba de la superior se utiliza la refrigeración y por debajo de la inferior se usa la calefacción. Los gastos debidos a la necesaria variación de temperatura del aire de reposición son entonces proporcionales a las áreas verde y amarilla del gráfico. De nuestros datos en la casa E y datos históricos para Buenos Aires pueden estimarse ahorros del orden del 90 % en los gastos

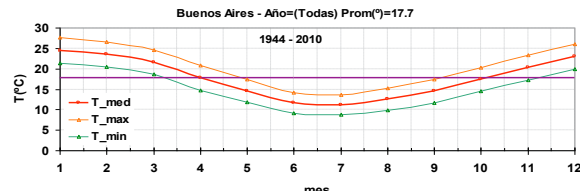


Figura 2. Gráfico de la temperatura en función de los meses del año, desde 1944 al 2010.

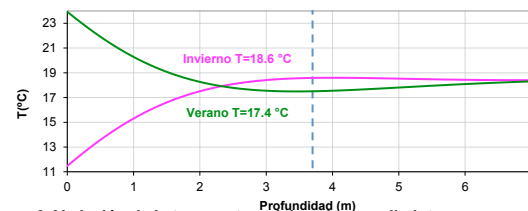


Figura 3. Variación de la temperatura del suelo para distintas profundidades. La línea azul corresponde a la posición de los puntos de inversión de temperaturas

después un poco más profundo, indicado por la línea vertical de trazos, donde se produce una inversión de temperatura, a esta profundidad en verano el suelo está más fresco que el promedio y en invierno más cálido que el promedio ($\approx 17,7^\circ\text{C}$). Por lo tanto esta profundidad sería la más adecuada para enterrar los tubos.

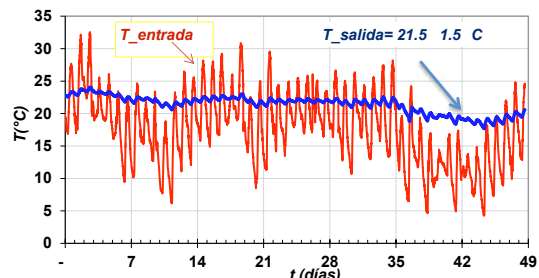


Figura 4. temperaturas de entrada del aire al tubo (curva roja) y a la salida del mismo (curva azul), pre-acondicionado.

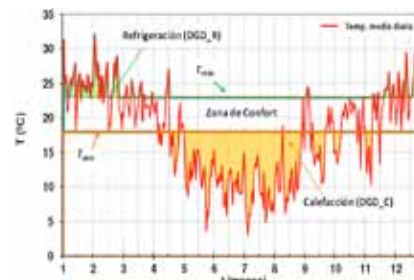


Figura 5. Por arriba de $T_{\text{máx}}$ se activa la refrigeración por debajo de $T_{\text{mín}}$ la calefacción.

de refrigeración del aire de reposición y del 68 % para la calefacción del aire de reposición. El gasto de climatización del aire de reposición (respecto al total de climatización) es del orden del 22 % en una vivienda típica, con lo que los ahorros pueden estimarse en torno 20 % para refrigeración y al 15 % para calefacción. En una vivienda con una envuelta cuidadosamente aislada térmicamente, tal como la casa Basf, el peso de la renovación del aire resulta sensiblemente superior al 22 %, probablemente del orden del doble con lo que podrían esperarse ahorros de hasta 30 % y 40 % en calefacción y refrigeración.

VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS AGRO Y FORESTOINDUSTRIALES

Martín Rearte⁽¹⁾, Guillermo Martínez Pullido⁽¹⁾, Juan Serra⁽¹⁾, Luis Mopty⁽¹⁾, Federico Tuero⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Tucumán, ⁽²⁾GenIA, Ministerio de Industria

mrearte@inti.gov.ar, guimar@inti.gov.ar, jserra@inti.com.ar, ftuero@industria.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

- Relevar y valorizar residuos del agro y la forestoindustria (AFI) de la región a través de tecnologías sustentables y prácticas pre y posproceso industrial.
- Diversificar el campo de acción de pymes de la región asistiendo en el desarrollo de máquinas y equipos para adecuar biomásas a procesos industriales.
- Asistir en proyectos que fortalezcan las cadenas de valor de los diferentes actores AFI, desarrollando buenas prácticas para el manejo de los residuos biomásicos.
- Articular convenios con instituciones nacionales y extranjeras para nacionalizar tecnologías de aprovechamiento de residuos biomásicos y fomentar el uso de energías renovables (ER).
- Brindar asistencia técnica para el aprovechamiento de residuos biomásicos mediante herramientas de valorización.
- Detectar cuencas energéticas factibles para la elaboración de proyectos colaborando con el Programa de Generación Distribuida del INTI.

Desde el año 2010 el Centro INTI Tucumán trabaja en proyectos de aprovechamiento energético de residuos de diferentes industrias agroforestales. Como antecedentes, participó en la instalación y puesta en marcha de la planta de gasificación de biomasa en Presidencia de La Plaza, Chaco para generar energía a partir de residuos forestales, además realizó proyectos para Satus Ager S. A. (semillera Bs. As.), para ENARSA (Misiones) y para otras localidades.

2. Descripción del proyecto

Alineado a programas nacionales como el PROBIOMASA y el GENREN para el uso de ER a partir de **biomasa** y respaldado por un marco regulatorio que cuenta con leyes y normativas como la ley 26.093, el proyecto "VERAF (valorización energética de residuos agro y forestoindustriales)" tiene como objetivo proveer soluciones tecnológicas para diferentes sectores industriales vinculados a la generación y aprovechamiento de residuos biomásicos, ya sea para uso energético u otras alternativas industriales, comenzando en Tucumán.

Para lograr los objetivos propuestos desde el área de *valorización de residuos* del Centro INTI Tucumán se está proyectando una planta piloto de valorización energética de residuos cuyo fin es brindar asistencia técnica a pymes metalmeccánica diversificando su actividad mediante el desarrollo o sustitución de equipos para todo tipo de operación de adecuación y uso de biomásas sólidas, formando a su vez una red tanto generadores de biomasa como fabricantes de equipos con capacidades técnicas para materializar innovaciones generadas de la demanda de ambos sectores.

Metodología propuesta. Caracterización biomásica

El VERAf propone caracterizar la región en cuanto a generadores, potencialidad, problemáticas y a capacidades técnicas (pymes metalmeccánicas). Sobre los generadores, una clasificación de acuerdo a sus características productivas, ambientales, sociales para llevar a cabo un plan de visitas técnicas organizadas en una amplia matriz de trabajo.

1. Generadores primarios de biomasa (GP)

Productores azucareros, cítricos, forestales, tabacaleros, productores agrícolas del sector primario que generan considerables cantidades de biomasa como residuo de la actividad, son posibles beneficiarios de las innovaciones para mejorar la rentabilidad de su actividad, en particular los medianos y pequeños productores.

2. Generadores secundarios de biomasa (GS)

Son las industrias agro y forestoindustriales de la región que generan biomasa residual derivada de su actividad principal (semilleras, ingenios, aserraderos y carpinterías, cítrícolas, tabacaleras, etc.). Empresas en las que la logística no presenta tantas complicaciones como los productores primarios.

3. Municipios (GM)

Municipios que cuentan con grandes pulmones verdes y buena forestación urbana. Incorporados a la matriz para estudiar la poda, su logística y disposición final.

4. Metalmeccánicas con capacidades de D+i (MM)

Una red de pymes con capacidades ingenieriles para nacionalizar tecnologías y realizar innovaciones con el apoyo del INTI.



Relevamientos de empresas agroforestales (RAC, poda de citrus, madera, metalmeccánicas (turbina de BP), municipios y localidades con problemas ambientales por mala disposición de residuos.

3. Logros y resultados del proyecto

Se realizaron relevamientos a productores de diferentes sectores (Cafituc, Subsecretaría de Agricultura familiar, etc.). En las visitas a los GP se recolectó información de diferentes técnicas en el manejo y disposición de los residuos biomásicos. En las visitas a los GS descubrieron necesidades puntuales que con la asistencia del Ministerio de Industria, se transformaron en asistencias técnicas de diagnóstico para forestoindustrias. Se conformaron mesas de trabajo y se entablaron relaciones con centros especializados en energías renovables y biomasa en España (CENER y CESEFOR) para brindar capacitaciones y nacionalizar tecnologías a través de fondos del proyecto de "Mejora de las economías regionales de la UE" en el que participa el INTI Tucumán. En las pymes metalmeccánicas se descubrieron desarrollos de calderas de biomasa y turbinas de BP que pueden integrarse para posibles aplicaciones térmicas.

Tabla de referencias de relevamientos.

Tipo biomasa	Relev.	Tipo	Observaciones
Malhoja (RAC)	5	GP	Diferentes técnicas de cosecha, problemáticas sectoriales
Citrus	3	GP	Quema generalizada, pymes grandes con sistema de gestión.
Prod. forestal	2	GP	40 % desperdicios en pequeños productores. Problemas legislativos
Poda municipal	1	GM	Sin disposición final
Aserraderos	5	GS	Falta de buenas prácticas, en pequeños y necesidad de innovación
Prod. Chips	1	GS	Problemas de valorización energética
Semilleras	1	GS	Alta generación de residuos biomásicos sin disposición final

El uso de biomasa presenta un reto tecnológico y demandas reales. Para lograr impactos positivos en la matriz energética el INTI debe fortalecer el área dedicada a atender las problemáticas de este nuevo sector industrial. Se continuará los relevamientos sumando áreas especializadas del INTI y otras instituciones, generando herramientas para elaborar proyectos de aprovechamiento y metodologías de valorización.





Industrialización de Alimentos

AISLAMIENTO DE LEVADURAS NATIVAS A PARTIR DE SUEROS LÁCTEOS DE EMPRESAS PYMES DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

A. Massera⁽¹⁾, M. B. Pirola⁽²⁾, R. Páez⁽¹⁾

⁽¹⁾Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Rafaela, ⁽²⁾INTI Lácteos Rafaela
bpirola@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Aislar e identificar genotípicamente cepas nativas de *Kluyveromyces marxianus* y/o *Kluyveromyces lactis* aisladas de ambientes de quesería (objetivo específico de la línea "Levaduras" del Proyecto FONARSEC Agroindustria "Ecosuero con valor agregado" N° 03/2010).

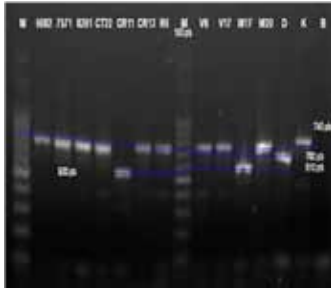


Figura 1. Fragmentos de la región ITS obtenidos a partir de levaduras aisladas de suero de quesería M: marcador de peso molecular 100 pb.

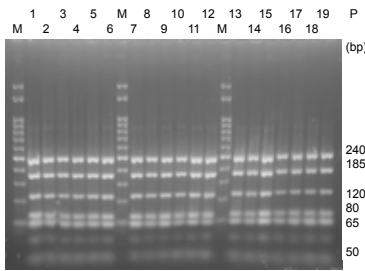


Figura 2. Patrón de restricción obtenido a partir de la digestión del fragmento ITS de 740 pb (calles 1 a 19) con la enzima de restricción *HinfI*. M: marcador de peso molecular 100 pb. P: peso molecular de los fragmentos obtenidos.

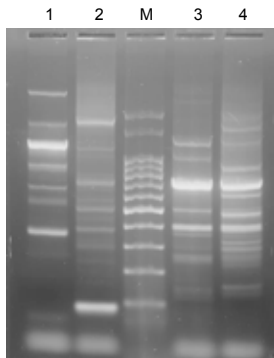


Figura 3. patrón molecular de amplificación de las secuencias inter-LTR de *K. marxianus*. Cepas nativas: calles 1, 2, 3 y 5; M: marcador de peso molecular 100 pb.

2. Descripción del proyecto

Las cepas de levaduras de las especies *K. marxianus* y *K. lactis* utilizan la lactosa como fuente de carbono. Estos microorganismos pueden estar presentes en ambientes de queserías. Son levaduras de gran interés industrial ya que son capaces de utilizar el suero de quesería y/o sus derivados para producir biomasa o metabolitos de interés industrial como enzimas o etanol (González Siso, 1996).

Para el aislamiento de las levaduras se tomaron aseptícamente muestras de suero de queso no pasteurizado de seis pymes queseras de la provincia de Santa Fe. A estas muestras se les adicionó cloranfenicol 50 µg/mL para inhibir el desarrollo de bacterias. Además se las incubó en agitación a 150 rpm durante 20 h a 28 °C para favorecer la multiplicación de las levaduras. Una alícuota de este cultivo fue sembrada en placas de Petri con el medio de cultivo sintético ML (medio lactosa), con lactosa como única fuente de carbono (Lukondeh y col., 2003). Las levaduras capaces de crecer en dicho medio se identificaron empleando los métodos moleculares propuestos por Belloch y colaboradores (1998). Como primer paso, a las colonias aisladas de levaduras se las cultivó en el medio YDP (5 g/L extracto de levadura, 5 g/L peptona de carne, 40 g/L glucosa). A partir de este cultivo se extrajo el ADN utilizando un kit de extracción comercial (Promega). Para la identificación por métodos moleculares se amplificó un fragmento de la región ITS (*internal transcribed spacer*) del ADN ribosomal, el cual fue digerido con enzimas de restricción (*CfoI*, *HaeIII*, *HinfI*) para obtener patrones de digestión característicos de cada especie de levadura aislada (tabla 1).

Posteriormente, se utilizó la técnica de amplificación de las secuencias inter-LTR (Sohier y col., 2009), para diferenciar cepas de *K. marxianus*. Las cepas de levaduras identificadas fueron conservadas a -20 °C para futuros estudios de sus características tecnológicas.

95

TABLA 1. Tamaño de los fragmentos de restricción obtenidos a partir de la digestión con diferentes enzimas de restricción (*CfoI*, *HaeIII*, *HinfI*) de la región ITS de *Kluyveromyces marxianus* (Esteve-Zarzoso y col, 1999).

Fragmentos generados, en pares de bases (bp), luego de digestión con enzimas de restricción		
<i>CfoI</i>	<i>HaeIII</i>	<i>HinfI</i>
285+185+140+100	655+80	240+185+120+80+65+50

3. Logros y resultados del proyecto

Se han aislado 126 levaduras capaces de degradar la lactosa, de las cuales 66 fueron identificadas como *K. marxianus* mediante la amplificación de un fragmento de la región ITS de 740 bp (pares de bases) de longitud (figura 1) y el patrón de fragmentos de restricción característico al utilizar las enzimas *CfoI*, *HaeIII* y *HinfI* (figura 2). No se aislaron cepas de *K. lactis* a partir de muestras de suero de queso de la región. Es posible que en los ambientes de las queserías muestreadas no se encuentre esta cepa o que la misma se halle en tan baja cantidad que sea dificultoso identificarla con el método empleado. La amplificación de las secuencias inter-LTR nos permitió identificar 30 cepas diferentes dentro de la especie *K. marxianus* (figura 3).

Las cepas identificadas fueron conservadas a -20 °C y conforman un cepario de interés biotecnológico que será evaluado para la producción de biomasa de levadura y/o la obtención de productos metabólicos de interés industrial.

Conclusiones

Hemos obtenido cepas nativas de ambientes de quesería de la zona. A partir de las mismas y luego de seleccionar aquellas que presentan mejores características tecnológicas, se procederá a estudiar la obtención de biomasa utilizando como medio de cultivo suero de quesería. Por este método se espera bioconvertir la lactosa de este subproducto en proteína microbiana, que puede ser utilizada como alimentación animal. De este modo, se daría valor al lactosuero generado en las industrias y se reduciría el problema de contaminación que ocasiona el mismo al ser volcado al ambiente.

APROVECHAMIENTO DEL SUERO DE QUESERÍA. DESARROLLO DE UNA BEBIDA LÁCTEA FERMENTADA

D. Corrales, M. Castells, F. Pino, D. Kuba, M. Rolón
 INTI Lácteos PTM
 corrales@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El sector quesero argentino produce, como subproducto de la elaboración de quesos, aproximadamente 10.800.000 litros de suero por día, de los cuales solo el 25 % es procesado. El 75 % restante es utilizado para alimentación animal o bien volcado al medio ambiente causando serios problemas de contaminación. El suero posee un alto valor nutritivo, atribuible principalmente a la calidad de las proteínas que posee. Además, la disponibilidad de lactosa (cerca del 70 % de los sólidos totales), y la presencia de otros nutrientes esenciales para el crecimiento de microorganismos convierten al suero en una materia prima de interés para la formulación de bebidas fermentadas. El objetivo del proyecto es desarrollar una bebida fermentada a partir de suero de quesería líquido, presentando una nueva alternativa de uso económicamente factible para las pymes queseras del país. Además, se busca generar un producto cuyas características nutricionales capten la atención de los consumidores interesados en una dieta saludable.

2. Descripción del proyecto

La figura 1 muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración definido en base a ensayos preliminares.



Figura 1. Diagrama de flujo del proceso.

Se utilizó suero de queso pategrás, proveniente de la empresa Lahore, localizada en 20 de Junio, Marcos Paz, provincia de Buenos Aires. El suero se encontraba libre de nitratos y nitritos y con pH superior a 6,5.

Como fermento iniciador se utilizó un cultivo comercial congelado, constituido por las bacterias lácticas *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, normalmente empleadas en la elaboración de yogur.

En cuanto al microorganismo probiótico, se empleó una cepa de *Lactobacillus casei* comercializada por la firma Christian Hansen SA. Se utilizó inulina, un fructoligosacárido, para aumentar el contenido de fibra alimentaria en la bebida. Este ingrediente fue provisto por la empresa Quimita S.A.

Respecto a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos, tanto al suero de queso como al producto final se realizó: acidez (norma IRAM 14005-1:2006), pH (medición pHmetro HANNA Hi 9025), sólidos totales (norma ISO 6731 IDF21:2010), materia grasa (norma ISO 1211-IDF 1:2010), proteínas totales (norma ISO 8968-2 IDF 20-2:2001), cenizas (AOAC920-153,2005), recuento de coliformes y *E. coli* (PetrifilmTM) en el suero y recuento de *Lactobacillus casei* en el producto final (norma ISO 9232 IDF 146:2003, adaptada por el proveedor).

Se realizó el análisis sensorial evaluando los atributos de flavor y textura siguiendo los lineamientos de las normas IRAM 20012:1997 y 20013:2001 respectivamente, mediante un panel entrenado integrado por 10 personas no videntes. Se realizaron ensayos afectivos con técnicos pertenecientes a INTI Lácteos, utilizando escalas de aceptabilidad y punto justo, con el objetivo de ajustar la formulación a las características sensoriales deseadas.



Figura 2. Foto de la bebida fermentada.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos realizados en el suero permitieron establecer la calidad del suero requerida para la elaboración de este producto. Según el perfil sensorial de flavor y textura se pudieron establecer las intensidades de los siguientes atributos: **olor y aroma** ligero y característico al producto lácteo fermentado o al saborizante utilizado en su elaboración; **dulzor** de ligero a moderado; **acidez** moderada; **consistencia** ligeramente fluida y **homogeneidad** homogénea.

La cantidad de fibra cumple con la concentración exigida en el Artículo 1386 del capítulo XVII del Código Alimentario Argentino (C.A.A.) para bebidas "adicionada con fibra alimentaria". El probiótico *L. casei* se mantuvo viable durante los 20 días posteriores a la elaboración en una concentración superior a $1,0 \times 10^7$ UFC/ml, correspondiéndose con lo exigido por el Artículo 1389 del capítulo XVII del C.A.A. para "alimentos con probióticos".

Se obtuvo una bebida fermentada adicionada con fibra alimentaria y *L. casei*, a partir de suero de quesería líquido mediante una tecnología que puede ser transferida a la industria láctea.

ASISTENCIA PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA NACIONAL DE CONTROL DE CONTAMINANTES EN ALIMENTOS EN ECUADOR: RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y MICOTOXINAS

Patricia Gatti⁽¹⁾, Inés Sola⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Lácteos, ⁽²⁾INTI Agroalimentos
 pagatti@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Ante la solicitud del Interamerican Institute for Cooperation on Agriculture (IICA) Ecuador, se trabajó en una propuesta de estructura nacional con la participación de instituciones de Ecuador involucradas en la investigación y en el control de contaminantes en alimentos: Ministerio de Agricultura, Ministerio de Salud, Ministerio de la Producción, Ministerio de Ambiente (MAE), Agrocalidad (organismo que actúa en el ámbito del Ministerio de Agricultura y es la regulación en alimentos), INEN (Instituto de normalización y metrología de Ecuador), OAE (Organismo ecuatoriano de acreditación).

El desarrollo de la consultoría incluyó cuatro misiones en total a Ecuador. Dos realizadas por cada uno de los expertos de INTI, las cuales se realizaron al inicio y al final del trabajo que se desarrolló entre agosto 2012 y febrero 2013.

El plan incluye, en una primera etapa, la organización de monitoreos en alimentos susceptibles de contaminación para los cuales se proponen los requisitos necesarios para el sistema de muestreos, laboratorios de referencia nacionales, laboratorios para screening y formación de redes de laboratorios.

2. Descripción del proyecto

Con material suministrado por IICA y mediante encuestas y entrevistas con autoridades y profesionales de ministerios, institutos y laboratorios de Ecuador se recopiló información para visualizar el modo de trabajo posible en dicho país y diagramar cómo podía organizarse e implementarse un sistema nacional integrado que abordara el problema de la contaminación de alimentos buscando la prevención y el control.

Se llevó a cabo un diagnóstico observando las interrelaciones entre las instituciones que abordan estas temáticas horizontales en base a sus recursos humanos capacitados, infraestructuras, competencias delegadas y sus experiencias previas en control de contaminantes en alimentos, específicamente en los casos de pesticidas y micotoxinas.



3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Primera visita consultoría micotoxinas (30 de julio a 3 de agosto 2012). Se enviaron previamente encuestas y luego, durante la visita, se realizaron entrevistas para conocer los trabajos, competencia y responsabilidades y de allí tomar información para visualizar la forma de realizar un plan nacional. Del relevamiento se observó que la institución que podría organizar un plan a nivel nacional era Agrocalidad.

Se propuso un plan de monitoreo para micotoxinas organizando toma de muestras y ensayos rápidos de screening en distintas regiones del país. Las muestras positivas que tengan niveles cercanos o por encima de los valores aceptados por CODEX se enviarían a analizar a los laboratorios de referencia para confirmación por métodos químicos validados. Se propuso la formación de redes de laboratorios de screening y laboratorios de referencia.

Primera visita consultoría plaguicidas (24 al 28 septiembre 2012). Se distribuyeron encuestas a las entidades involucradas en el proyecto.

Entrevistas realizadas durante la visita: Ministerio de Salud, Ministerio de Ambiente; Agrocalidad (inocuidad y laboratorios), Salud Ambiental, INEN laboratorios de Conocoto. Desarrollo del "Programa nacional de control de contaminantes". Planificación de actividades para la consultoría antes de la segunda visita.

Segunda visita consultoría micotoxinas (17 a 22 de febrero 2013). Ante la creación de ARCSA en el Ministerio de Salud, se reformuló la propuesta de plan nacional incluyendo a esta nueva agencia de regulación y control.

Se realizaron talleres de presentación de la situación encontrada en Ecuador respecto a micotoxinas. Se brindaron capacitaciones sobre todos los temas que abarcan un plan nacional de prevención y control de micotoxinas, a invitados de distintas instituciones. Se realizó un taller teórico/práctico en el INIAP, en el cual quedó iniciada la actividad de formar redes de laboratorios.

La propuesta enfatiza el tema de prevención y de incorporar micotoxinas y su prevención, eliminación, detoxificación, en la capacitación e implementación de BPA, BPM, HACCP, que los distintos Ministerios ya están promocionando.

Se presentó una estructura con Agrocalidad como líder, motivo por el cual el título quedó referido solo a productos primarios. En la estructura se crea un comité interinstitucional en el cual participa también ARCSA. La estructura final es dinámica, permite la participación interinstitucional en el conocimiento de datos y en la toma de decisiones e incluye la participación dentro de un comité asesor, de otras instituciones que no están comprendidas en el Comité interinstitucional de toma de decisiones.

Segunda visita consultoría plaguicidas (21 al 25 febrero 2013). Capacitación con Agrocalidad: armado de redes de laboratorios. Taller con Agrocalidad: residuos de pesticidas en leche. Capacitación en toma de muestras, muestreos para el ensayo de plaguicidas en cultivos. Validación de documento preliminar y del programa con Agrocalidad y demás actores de los organismos involucrados. Se obtuvieron propuestas de modificación e inclusión de criterios al documento original presentado como preliminar.

Conclusiones

El producto final de la consultoría son dos documentos estructura base de los Planes nacionales: uno para micotoxinas y otro para plaguicidas en alimentos de Ecuador.

ASISTENCIA TÉCNICA EN LA ENFERMEDAD CELÍACA EN LA REGIÓN DEL GRAN CUYO

M. P. Fernández, L. Álvarez
INTI Mendoza
 paulaf@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

- Resolver un área de vacancia de los consumidores celíacos locales por no disponer de alimentos confiables para el tratamiento de su enfermedad.
- Realizar acuerdos institucionales con los organismos de control de los alimentos, con el fin de mejorar y fortalecer la calidad de los alimentos libres de gluten.
- Participar en ferias, congresos, eventos de difusión a fin de informar en la Región Cuyo el trabajo del INTI en esta temática.
- Asistir técnicamente a las pymes y mipymes, en lo que respecta la metodología de inscripción de sus productos libres de gluten, la implementación de las buenas prácticas de manufactura y la elaboración de los alimentos sin TACC.
- Procurar acciones que fomenten el desarrollo de laboratorios de control de alimentos libres de gluten en otras regiones del país.
- Establecer actividades que aseguren la confiabilidad de los resultados de otros laboratorios que cuantifiquen gluten, mediante la organización de ensayos interlaboratorios y la asignación de materiales de referencia.

2. Descripción del proyecto

La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente a las proteínas del gluten, denominadas prolaminas, presentes en cuatro cereales: trigo, avena, cebada y centeno. Estas prolaminas producen, en individuos genéticamente predispuestos, lesiones graves en el intestino delgado. El consumo de gluten provoca la atrofia de las vellosidades intestinales y por ende, una absorción inadecuada de los nutrientes.

Actualmente no hay un tratamiento médico para esta enfermedad; el único tratamiento es la suspensión, de por vida, del consumo de gluten en la dieta. Es por ello que es de suma importancia disponer de alimentos confiables para este grupo de la población.

En Argentina se estima que la prevalencia de esta enfermedad es del 1 %, y se describe en la bibliografía como una enfermedad multisistémica. Algunos de los síntomas son:

- Dolor abdominal, distensión, gases.
- Estreñimiento.
- Disminución del apetito.
- Diarrea, sea constante o intermitente.
- Intolerancia a la lactosa.
- Náuseas y vómitos.
- Heces flotantes, con sangre, fétidas o "grasosas".
- Pérdida de peso inexplicable.

En la Argentina hay alrededor de cinco laboratorios, centralizados en Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe.



Figura 1. Laboratorio de inmunoensayos en INTI Mendoza.



Figura 2. Expo Celiaca 2012.

3. Logros y resultados del proyecto

- En el año 2009 se presentó un Plan de tareas adicionales que fue aprobado en el año 2010 por Disposición de presidencia N° 368/10. El primer resultado logrado fue la instalación en INTI Mendoza de un laboratorio de ensayos inmunológicos para la determinación de gluten. Se realizó la validación de un método sensible y específico, un **ELISA** de tipo competitivo (acrónimo del inglés *enzyme-linked immuno sorbent assay*, ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas). También se participó de un ensayo interlaboratorio con 12 laboratorios europeos, obteniendo resultados confiables, con un z-score de -0,37.
- El INTI Mendoza se ha convertido en el soporte técnico del Ministerio de Salud del Gobierno de Mendoza, en el control y fiscalización de alimentos libres de gluten. Actualmente se han analizado alrededor de 300 alimentos regionales que han sido incorporados al listado de alimentos libres de gluten de la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).

- Se ha participado en numerosos eventos de difusión, tales como:
 - **Encuentro de primavera**, ediciones 2010 y 2011 realizados por INTI.
 - **Primeras jornadas de abordaje integral de la enfermedad celíaca**, organizadas por el Programa provincial de detección y control de enfermedad celíaca, y la Dirección de Nutrición e higiene de los alimentos, del Ministerio de Salud de la provincia de Mendoza. Realizadas los días 25 y 26/11/2010.
 - **Jornadas mendocinas 2011 de enfermedad celíaca**. Realizadas el 18/08/11 en el Hotel Executive.
 - **Expo celiaca 2012**. Realizada el 5/5/12 en el edificio Xeltahuína de OSEP.
 - **Difusión en medios de comunicación**: diario El Ciudadano, diario Uno y entrevistas de radio y televisión.
- INTI Mendoza pretende ofrecer una asistencia técnica integral al sector productivo de la región de Cuyo, capacitando en la implementación de las buenas prácticas de manufactura con el fin de evitar contaminaciones cruzadas y obtener alimentos seguros, de calidad estandarizada para los consumidores de este sector de la población.

ASISTENCIA TÉCNICA POR CONVENIO DE COMPRA ESTATAL DE 'TOMATE TRITURADO' POR EL GOBIERNO DE MENDOZA A ORGANIZACIONES DE AGRICULTURA FAMILIAR

E. Cerchiai, S. Claros, C. Ciurletti, P. Cerutti
INTI Mendoza
 cerchiai@inti.gob.ar, idmza@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Asegurar la calidad uniforme de los productos alimenticios elaborados por las diferentes organizaciones y su aptitud bromatológica.
- Capacitar en la implementación de sistemas de gestión de la calidad y seguridad alimentaria (BPA, MHA, BPM, trazabilidad, etc.) y en mejoras de la productividad.



Figura 1. Selección y lavado de tomates.

Figura 2. Tapado semi-mecánico de botellas de tomate triturado.



Figura 3. Depósito de producto terminado de una de las organizaciones sociales.

2. Descripción del proyecto

El gobierno de la provincia de Mendoza está trabajando en un plan de apoyo a emprendimientos productivos, por lo que ha propuesto la compra de tomate triturado a organizaciones de la economía de base social, de modo tal de abastecer a instituciones del estado. Para ello a través de la Dirección de Economía Social del Ministerio de Desarrollo Social y Derechos Humanos, se solicitó la asistencia técnica del INTI para garantizar la inocuidad alimentaria de dichos productos.

En principio se había planificado la compra de unas 20.000 botellas a 7 organizaciones/microemprendimientos de pequeña escala que elaboran este producto en departamentos del Gran Mendoza, para el año 2012 y ampliarlo para el 2013. En la práctica, para el año 2012 se concretó la compra de 14.000 botellas y para la temporada 2013 se prevé ampliar la cantidad de unidades a comprar.

El INTI Mendoza, en función de lo planificado a principios del 2012, realizó el acompañamiento y asistencia técnica correspondiente a todas las organizaciones involucradas. Además se procedió a la extracción de muestras y análisis (físico-químicos, organolépticos y microbiológicos) de todas las partidas de tomate triturado elaborado en los años 2012 y 2013.

La asistencia técnica no solo se basó en procesos de elaboración (mejora y/u optimización), sino también en recomendaciones de mejora de las condiciones higiénico-sanitarias, edilicias, de servicios, etc.

Fuera de temporada se brindarán capacitaciones relacionadas tanto con procesos de elaboración de otros productos alimenticios frutihortícolas, como así también en manipulación higiénica de los alimentos (MHA), buenas prácticas de manufactura (BPM) y de mejoras de la productividad.

Parámetros ensayados:

- Recuento de mohos.
- Estufado y ensayos microbiológicos varios.
- Características organolépticas.
- Presencia de materias extrañas.
- Proporción de piel, fibras y semillas.
- Viscosidad por consistómetro Bostwick.
- pH y acidez.
- Vacío y espacio de cabeza.
- Peso neto.
- Sólidos solubles refractométricos (°Brix).

3. Logros y resultados del proyecto

Se analizaron más de 60 lotes de botellas de tomate triturado de las 7 organizaciones (microemprendimientos de pequeña escala que elaboran este producto) a los cuales se les realizaron los análisis correspondientes.

Se observa un notable incremento en la calidad de estos productos, ya que todos los lotes responden a los requisitos establecidos por el Código Alimentario Argentino; incluso se encuentran mejores parámetros en comparación con productos similares de escala industrial, como es por ejemplo, el caso de recuento de mohos.

Se proyecta continuar con el acompañamiento, asesoramiento y recomendaciones técnicas relacionadas con la mejora y/u optimización de procesos y productos, generando las condiciones necesarias de inocuidad y calidad alimentaria del producto, con el objeto de darle continuidad y crecimiento a este proyecto.

ASISTENCIA TÉCNICA, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y ACOMPAÑAMIENTO OPERATIVO DURANTE LA PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS PROCESADORAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN VENEZUELA

E. Cerchiai, S. Claros, C. Ciurletti, C. Martínez
INTI Mendoza
 cerchiai@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Asistir técnicamente a las **plantas agroindustriales socialistas** que son fábricas de gestión pública, que procuran satisfacer la necesidad de abastecimiento y soberanía alimentaria de Venezuela.
- Generar y desarrollar, dentro de este contexto, un documento que englobe todas aquellas recomendaciones necesarias con el objetivo de garantizar un buen funcionamiento de las líneas de producción de las plantas ALIM - Vegetales (0111, 0117 y 0121) y garantizar la producción nacional de alimentos de calidad, aptos e inoocuos para la población venezolana.



Figura 1. Vista panorámica ALIM0121 Mene Grande, estado de Zulia.

2. Descripción del proyecto

En el marco del convenio firmado entre el INTI de Argentina y la Corporación de Industrias Intermedias de la República Bolivariana de Venezuela (CORPIVENSA), referido a la construcción de 21 fábricas industriales socialistas, enmarcadas en el "Plan de industrialización nacional y el nuevo modelo de producción socialista" de ese país, se describe la necesidad en la etapa final, de una asistencia técnica, transferencia de tecnología y acompañamiento operativo durante la puesta en marcha de las unidades productivas: ALIM0111, ALIM0121 y ALIM0117. Por lo cual INTI elaboró los documentos (manuales) que permiten dejar plasmado todo lo realizado *in situ* para su posterior transferencia, en lo que respecta a asistencia técnica y acompañamiento en la puesta en marcha de los distintos equipos constituyentes de la línea de tubérculos y raíces para la elaboración de productos alimenticios congelados, y de la línea de frutas tropicales para la elaboración de pulpas congeladas, pulpas concentradas asépticas, jugos y néctares, mermeladas, en base a la experiencia acumulada por el INTI en Argentina sobre plantas industriales del mismo rubro.



Figura 2. Vista banderas de Brasil, Venezuela y Argentina en la ALIM0111 de Bobare (Lara).

3. Logros y resultados del proyecto

Del acompañamiento de la puesta en marcha de las líneas que conforman las diferentes plantas, además del asesoramiento técnico realizado verbalmente en el lugar, INTI Mendoza elaboró un "Manual de asistencia técnica, transferencia de tecnología y acompañamiento operativo durante la puesta en marcha de las unidades productivas" para cada una de las plantas procesadoras de frutas, raíces y tubérculos ALIM. Vegetal 0111, ALIM. Vegetal 0121 y ALIM. Vegetal 0117.

Lo realizado y documentado se puede describir en las siguientes etapas:

- Asesoramiento y/o asistencia técnica en los procesos de elaboración propiamente dicho (ensayos con distintas especies y variedades, formulación de los productos alimenticios, dosis de los ingredientes y/o aditivos alimentarios, etc.).
- Asesoramiento y recomendaciones técnicas sobre equipos, instrumental y/o material de laboratorio, así como de las técnicas a realizar para control de procesos y determinación de los parámetros de calidad de los productos alimenticios.
- Asesoramiento y recomendaciones técnicas sobre control de calidad de las materias primas.
- Recomendaciones técnicas sobre entrenamiento operativo del personal en las diferentes etapas de proceso.



Figura 3. Sector de recepción de materias primas y control de calidad de la línea de frutas tropicales (guayaba).



Figura 4. Sector limpieza en seco a rodillos de papa de la línea de tubérculos y raíces.



Figura 5. Sector de selección y retoque de la línea de tubérculos y raíces.



Figura 6. Vista general del laboratorio de la planta.



Figura 7. Vista general de la zona de pasteurización, enfriado, etiquetado, empaçado y estibado de los néctares de frutas.

Dichos manuales (uno para cada planta) constan de los siguientes ítems:

- Introducción.
- Datos técnicos de la fábrica.
- Informes técnicos.
- Técnicas para ensayos físico-químicos.
- Notas técnicas.
- Normativas bromatológicas nacionales (Argentina y Venezuela).
- Bibliografía.

CARACTERIZACIÓN DE QITOSANOS POR RMN DE PROTÓN

Marta Calatayud, Fabián Vigliocco, Sergio Rillo, Julieta Heba y Miguel Della Vecchia
 INTI Química
 martac@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollar una metodología simple para la caracterización y conocimiento del biomaterial denominado quitosano a través de la determinación del grado de acetilación (DA) por resonancia magnética nuclear de protón (RMN ¹H) sobre soluciones acuosas de quitosanos.

2. Descripción del proyecto

Este trabajo presenta los resultados de la caracterización por RMN ¹H de quitosanos en solución de ácido fórmico al 5 % en agua deuterada, sistema solvente que permite obtener señales RMN ¹H no interferidas en la zona de medición y que hasta el momento no había sido utilizado en este tipo de determinaciones^[1,3,4].

Entre los materiales naturales con mayor potencial de uso se encuentra la quitina y el quitosano, este último por su infinidad de aplicaciones tales como protección de semillas, liberación controlada de fertilizantes, funguicidas, cicatrizantes, bactericidas, envases, piel artificial, coagulantes, quelantes, terapia genética, biosensores, nanopartículas, etc. En este caso el estudio de quitosanos, dadas sus propiedades antimicrobianas y biocompatibles, se relaciona con su aplicación en la industria alimentaria.

La quitina es el segundo polímero natural más abundante, por eso constituye un importante recurso renovable ampliamente distribuido en la naturaleza tanto en el reino animal como en el vegetal. Sus principales fuentes son los exoesqueletos de invertebrados como crustáceos, alas de insectos, paredes celulares de hongos, algas, etc.

El quitosano es el derivado parcialmente desacetilado de la quitina. Consiste en unidades de N-acetil-D-glucosamina y D-glucosamina distribuidas de manera aleatoria a lo largo de la cadena polimérica.

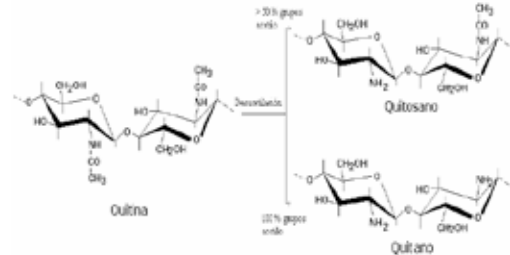


Figura 1. Relación estructural entre la quitina, el quitosano y el quitano.

La quitina y el quitosano son poliglucosaminas que se pueden distinguir solamente por el grado de acetilación de los grupos amino. Como se aprecia en la figura 1, las quitinas típicas tienen generalmente grado de acetilación entre 70-95 % mientras que los quitosanos tienen un grado de acetilación entre 15-25 %.

El grado de acetilación es uno de los parámetros más importantes de estos polisacáridos pues determinan sus características funcionales y fisiológicas.

Se estudiaron cerca de 50 muestras de quitosanos obtenidos por diferentes procesos de desacetilación de quitina de las cáscaras y peladuras de langostinos, que constituyen un desecho de la industria pesquera. Los quitosanos fueron preparados en INTI Mar del Plata a partir de caparazones del langostino *Pleoticus muelleri*. Se registraron los espectros RMN ¹H de las fracciones solubles de cada una de las muestras en solución de ácido fórmico al 5 % en agua deuterada en un equipo Bruker Avance DPX 400 con sonda multinuclear de gradiente. Los cálculos se realizaron en base a las áreas de las señales RMN ¹H de interés.

[1] Asako Hirai, Hisashi Odani, and Akio Nakajima. 1991. Determination of degree of deacetylation of chitosan by 1H-NMR spectroscopy. *Polymer Bulletin* 26:87-94.

[2] Gartner y López. 2010. Medidas de la rigidez del quitosano en solución a través de la viscosidad intrínseca. *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia* 53:20-29.

[3] Lavertu M. et al. 2003. A validated 1H-NMR method for the determination of the degree of deacetylation of chitosan. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* 32:1149-1158.

[4] Mohammad R. Kasaii et al. 2003. Fragmentation of chitosan by microfluidization process *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 4:403-413.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

El mejor de los sistemas de disolución resultó ácido fórmico al 5 % (pH 4) en agua deuterada a 40 °C, sonicando 30 minutos. Los espectros RMN ¹H de todas las muestras presentan la señal correspondientes^[4] al protón del carbono 2 de la unidad monomérica del quitosano desacetilado (3,00 ppm). En las muestras se confirma la presencia de quitosanos con diferentes grados de acetilación en su estructura. En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos para cinco muestras.

Tabla 1. Índice de acetilación para cinco muestras provenientes de diferentes tratamientos de desacetilación.

Muestra	Índice de acetilación (DA)
A	17,3 %
B	15,3 %
C	14,7 %
D	11,7 %
E	28,7 %

El cálculo del grado de acetilación^[1,4] (DA) se realizó según:

$$DA = [(1/3 H_{Ac}) / H_2] \times 100$$

Donde:

DA: grado de acetilación, en porcentaje.

H_{Ac}: área del pico a 1,88-1,91 ppm asignada a los 3 protones del grupo metilo del acetilo. Se divide por este número de protones para normalizar.

H₂: área del pico a 3,00 ppm asignada al protón unido al carbono 2 correspondiente a la unidad monomérica del quitosano desacetilado. A modo de ejemplo, en la figura 2, se indican las áreas utilizadas en el cálculo del DA.

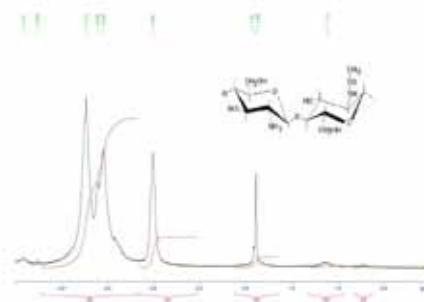


Figura 2. RMN ¹H de una muestra de quitosano.

Conclusiones

El método RMN ¹H resultó adecuado para el seguimiento de los procedimientos de desacetilación y su relación con las propiedades de los quitosanos. Tanto la composición de estos polímeros como sus dimensiones suelen variar dependiendo del material de partida y de la rigurosidad del método de obtención, por lo tanto la determinación del grado de acetilación junto con otros parámetros como la masa molecular y la pureza, son parámetros de conocimiento obligatorio para caracterizar las propiedades de este biomaterial^[2].

Actualmente el estudio de estos parámetros se lleva a cabo en los Laboratorios de Físico-química y de Tecnología de INTI Mar del Plata, y el Laboratorio de Productos industriales sintéticos de INTI Química.

CARACTERIZACIÓN DEL PERFIL SENSORIAL DEL QUESILLO, QUESO DE PASTA HILADA TRADICIONAL DEL NOROESTE ARGENTINO

I. Nieto⁽¹⁾, J. Karlen⁽¹⁾, R. Oliszewski⁽²⁾, B. Aimar⁽¹⁾, J. Picotti⁽¹⁾⁽¹⁾INTI Lácteos Rafaela, ⁽²⁾ Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia
inieto@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Contribuir a la definición del queso de pasta hilada del noroeste argentino mediante la caracterización de su perfil sensorial.

2. Descripción del proyecto

El **quesillo** es un queso tradicional fresco de pasta hilada producido en el noroeste de Argentina, principalmente en la provincia de Tucumán. Se elabora en fábricas artesanales a partir de recetas tradicionales (figura 1).

Su tecnología de elaboración fue parcialmente estudiada (IRAM 2001, 2007a, 2007b; Patiño et al. 2001; Cisint et al. 2002a, 2002b; Oliszewski et al. 2002; Oliszewski et al. 2007), aunque hasta el momento no se habían realizado estudios respecto a su caracterización sensorial.



Figura 1. Queso de pasta hilada del noroeste Argentino.

Metodología

Se evaluaron 3 quesos elaborados en queserías de la cuenca Tapia-Trancas de la provincia de Tucumán mediante análisis descriptivo cuantitativo. Cada prueba se hizo por duplicado y se promediaron los valores obtenidos para establecer el perfil sensorial promedio del producto.

Para el análisis del *perfil de textura* se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas "Guide d'évaluation sensorielle de la texture des fromages a pâte dure ou semidure" (Bérodier et al. 1997).

Para el análisis del *perfil de flavor* (definido como sensaciones olfato-gustativas que involucran el olor, aroma, gustos básicos, sensaciones trigeminales, persistencia y regusto) se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en la "Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura" (Lavanchy et al. 1994).

Se emplearon escalas continuas crecientes de 1 a 7 para expresar la intensidad percibida en cada atributo, utilizando las referencias indicadas en cada guía mencionada.

En el marco de las Expoláctea del Norte 2011 y 2012, se desarrollaron talleres teórico-prácticos sobre evaluación sensorial que permitieron el entrenamiento de los jueces que formaron parte del panel que evaluó y definió las características sensoriales del quesillo, fijándose los valores del *perfil de flavor* y *textura* por consenso.

3. Logros y resultados del proyecto

La metodología utilizada permite evaluar ciertas características en los quesos que generalmente son subjetivas, pero que mediante el entrenamiento *en evaluación sensorial* se vuelven objetivas para lograr resultados comparables entre sí en distintos lugares del mundo.

A su vez, este trabajo se manifiesta como un gran aporte a la caracterización del *perfil sensorial del quesillo*.

Los 15 jueces fueron entrenados (figura 2) en la utilización de la técnica de *análisis cuantitativo descriptivo (ADC)* para determinar el perfil de textura y flavor contemplado en las normas IRAM 20012 (1998) y 20013 (2001).



Figura 2. Entrenamiento de un grupo de jueces.

Los resultados obtenidos por el panel conformado se describen como *análisis de apariencia, perfil de flavor* y *perfil de textura* (tabla 1) de los quesillos evaluados.

Descriptor	Quesillo del noroeste argentino
Perfil de apariencia	
Forma	Planchas elongadas y planas (30-60 cm de largo y 10-15 cm de ancho)
Superficie	Lisa, sin corteza
Homogeneidad del color	De blanco a blanco amarillento (dependiendo de la procedencia de la leche), Uniforme
Brillo (externo)	Intermedio
Homogeneidad de la pasta	No debe poseer aberturas, ojos mecánicos ni biológicos
Exudado	Leve
Perfil de flavor	
Intensidad del olor típico	2,0 - 3,0
Tipicidad del olor	Láctico, característico de acuerdo a la procedencia de la leche
Intensidad del aroma típico	3,0 - 4,0
Tipicidad del aroma	Láctico, característico de acuerdo a la procedencia de la leche
Dulce	2,0 - 3,0
Salado	Hasta 3,0
Ácido	3,0 - 4,0
Amargo	No presenta
Sensación picante	No presenta
Otras sensaciones	No presenta
Persistencia	2,0
Perfil de textura	
Elasticidad	2,0
Fibrosidad manual ¹	4,0 - 6,0
Firmeza o dureza	3,0
Adherencia	1,0
Solubilidad	2,0
Impresión de humedad	5,0
Fibrosidad en boca ²	3,0 - 4,0

Referencias:

¹ Presencia de filamentos típicos (textura fibrilar).

² Sensación de percibir filamentos en la boca a medida que el producto se solubiliza.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DE LA LECHE DE CABRA PERTENECIENTE A LA CUENCA DE SAN PEDRO GUTENBERG, PROVINCIA DE CÓRDOBA

B. N. Aymar⁽¹⁾, I. G. Nieto⁽¹⁾, M. F. Bonafede⁽¹⁾, J. H. Picotti⁽¹⁾, S. E. Molina Ortiz⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Lácteos sede Rafaela, ⁽²⁾INTI Córdoba U.E. Cruz del Eje
 baimar@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Analizar y determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la leche de cabra producida en la cuenca lechera de San Pedro Gutenberg, provincia de Córdoba.



Planta láctea caprina "La Majadita".

2. Descripción del proyecto

Introducción

Actualmente, en la cuenca láctea caprina ubicada en la zona de San Pedro dependiente de la comuna de Gutenberg, provincia de Córdoba, se encuentra en funcionamiento la planta láctea "La Majadita", que recibe por temporada alrededor de 25.000 litros de leche de cabra de los pequeños productores de la zona, con la que se elaboran quesos semiduros, comercializados principalmente en la provincia.

La recopilación de datos de calidad de leche caprina, inexistentes hasta el momento en la mencionada zona productiva, permite explicar el impacto que tendrá la materia prima sobre la calidad final del producto. A su vez se establece un diagnóstico con el propósito de fortalecer los procedimientos productivos actuales para la obtención de esta materia prima.

Materiales y método

Se efectuó un muestreo aleatorio del 40 % de los productores con una frecuencia mensual, obteniéndose entre 6 y 8 muestras por mes durante la temporada productiva estacional desde diciembre de 2010 hasta marzo de 2011.

Los análisis realizados fueron, en lo que respecta a parámetros físico-químico: **materia grasa, proteínas, sólidos totales y densidad**. Y en lo que atañe a los parámetros microbiológicos: **recuento de microorganismos aerobios mesófilos, recuento de coliformes totales y recuento de *Escherichia coli***.

Los resultados correspondientes a los parámetros físico-químicos evaluados se muestran en la **Tabla 1**, donde se presentan los promedios de todas las muestras para cada mes. Los resultados de densidad son satisfactorios a lo largo de la temporada (**Tabla 2**) siendo un parámetro indicativo del agudo de la leche, dado que la adición de agua disminuye su densidad.

Los resultados de las variables microbiológicas se presentan en las **Tablas 3, 4, 5 y 6**.

Tabla 1. Porcentaje de materia grasa (MG), proteínas y sólidos totales (ST), de diciembre 2010 a marzo 2011.

Mes	MG (% ± DS)	Proteínas (% ± DS)	ST (% ± DS)
Dic	5,47 ± 0,63 ^a	4,70 ± 0,15 ^a	15,34 ± 0,73 ^a
Ene	5,68 ± 0,70 ^a	4,83 ± 0,23 ^a	15,72 ± 0,84 ^a
Feb	5,09 ± 0,63 ^a	4,72 ± 0,13 ^a	15,47 ± 0,62 ^a
Mar	5,68 ± 0,56 ^a	5,04 ± 0,19 ^a	16,33 ± 0,64 ^a

Tabla 2. Media (X) y desviación estándar (DE) correspondientes a densidad.

Mes	Densidad (g/ml) X	DE
Dic	1,0301	0,0007
Ene	1,0306	0,0010
Feb	1,0326	0,0009
Mar	1,0331	0,0010

Tabla 3. Variables microbiológicas del mes de diciembre.

Nº	Aerobios mesófilos (UFC/ml)	Coliformes totales (UFC/ml)	E. coli (UFC/ml)
1	1,4 x 10 ⁵	1,7 x 10 ³	< 100
2	2,6 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁵	< 100
3	1,5 x 10 ⁶	2,0 x 10 ⁵	< 100
4	6,5 x 10 ³	< 100	< 100
5	2,8 x 10 ⁵	5,2 x 10 ²	< 100
6	> 3 x 10 ⁶	9,0 x 10 ⁴	6,0 x 10 ²
7	1,2 x 10 ⁴	< 100	< 100

Tabla 4. Variables microbiológicas del mes de enero.

Nº	Aerobios mesófilos (UFC/ml)	Coliformes totales (UFC/ml)	E. coli (UFC/ml)
1	3 x 10 ⁶	< 100	< 10
2	3,6 x 10 ⁶	< 100	< 10
3	> 3 x 10 ⁶	1 x 10 ⁶	2 x 10 ³
4	1,4 x 10 ⁶	8 x 10 ³	< 10
5	5,6 x 10 ⁵	5 x 10 ⁴	2 x 10 ³
6	> 3 x 10 ⁶	1 x 10 ³	< 100
7	2,2 x 10 ⁶	4,4 x 10 ⁴	2 x 10 ³
8	1,6 x 10 ⁵	3 x 10 ³	< 100

Tabla 5. Variables microbiológicas del mes de febrero.

Nº	Aerobios mesófilos (UFC/ml)	Coliformes totales (UFC/ml)	E. coli (UFC/ml)
1	2,9 x 10 ⁴	< 100	< 10
2	4,5 x 10 ³	< 100	< 10
3	5,8 x 10 ⁵	5 x 10 ³	< 10
4	5 x 10 ⁵	2 x 10 ³	< 10
5	4,2 x 10 ⁵	5 x 10 ²	< 10
6	1,1 x 10 ⁴	3,1 x 10 ²	< 10
7	2,1 x 10 ⁶	1,1 x 10 ⁴	< 100

Tabla 6. Variables microbiológicas del mes de marzo.

Nº	Aerobios mesófilos (UFC/ml)	Coliformes totales (UFC/ml)	E. coli (UFC/ml)
1	1,2 x 10 ⁵	< 100	< 10
2	1,3 x 10 ⁵	3,5 x 10 ⁴	< 10
3	6,6 x 10 ⁵	2 x 10 ³	< 10
4	4,4 x 10 ⁵	3,5 x 10 ²	< 10
5	1,1 x 10 ³	< 100	< 10
6	2,9 x 10 ⁶	4 x 10 ³	< 10

3. Logros y resultados del proyecto

La leche producida en la cuenca láctea-caprina de San Pedro Gutenberg presenta altos valores de sólidos totales, principalmente en lo que respecta a proteína y materia grasa, los mismos son indicadores de buena calidad composicional, originando altos rendimientos queseros y además son comparables con valores encontrados en estudios realizados sobre cabras criollas serranas. En cuanto a las variables microbiológicas, nuestro país aún no posee normativa específica en lo que respecta a leche de cabra, por ello consideramos los lineamientos que establece la Unión Europea para la calidad higiénica y bacteriológica de la leche de cabra en las regulaciones 92/46 y 94/71.

Según estas, el límite permisible para el recuento de aerobios mesófilos de $\leq 1,5 \times 10^6$ UFC/ml en leches que deberán ser tratadas térmicamente. Por ende de 28 muestras analizadas a lo largo de la temporada productiva, el 67,86 % mostraron recuentos dentro de los parámetros aceptables.

Un parámetro que nos permite evaluar el manejo higiénico-sanitario del producto es el recuento de coliformes totales y *Escherichia coli*. En nuestro estudio, los valores promedios encontrados para ambos parámetros son inferiores a los encontrados por otros autores.

COMPORTAMIENTO SENSORIAL DE MUESTRAS DE HARINAS Y SUBPRODUCTOS DE CEREALES DURANTE EL ALMACENAMIENTO BAJO CONDICIONES CONTROLADAS

A. Curia, A. Flores, V. Ferreyra, E. Sánchez, C. Canepare y D. Fornés
 INTI Cereales y Oleaginosas
 ferreyra@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto ANII PE ALI 2010 03 "Desarrollo de productos de panificación a partir de harinas compuestas de grano entero precocidas por extrusión", ejecutado mediante la alianza COPAGRAN¹ - CIPU² - INTI - LATU³.

El objetivo del ensayo fue determinar qué defectos o características sensoriales negativas surgen del almacenamiento de harinas con y sin tratamiento de extrusión.

2. Descripción del proyecto

Las harinas integrales estudiadas fueron harina de sorgo blanco, harina de soja, harina de avena y dentro de los subproductos germen y salvado de trigo.

Las muestras fueron almacenadas a 30 ± 2 °C y las muestras control a -18 °C durante 2 meses. Cada 20 días se retiraron muestras de ambas condiciones y se compararon. Un panel de 6 evaluadores seleccionados y entrenados según las normas IRAM de evaluación sensorial evaluaron las muestras por olfacción directa. Se evaluaron las muestras por discusión y consenso en mesa redonda bajo la metodología de análisis descriptivo cuantitativo (QDA).

El descriptor rancio-oxidado fue la característica sensorial que surgió como indicador del deterioro a través del tiempo en todas las muestras.

Los evaluadores recibieron entrenamiento con muestras de distintos estadios de rancidez de aceites según normas estandarizadas (Flavor Panel Evaluation of Vegetable Oils, 1989, AOCS Recommended Practice Cg 2-83, Champaign, Illinois). Para ello aceite de girasol de primera calidad (prensado en frío) marca Natura fue sometido a 60 °C durante 14 días dispuesto en un envase de hojalata previamente acondicionada totalmente libre del barniz protector interior. Luego se realizaron diluciones para lograr el consenso en la utilización de la escala utilizada (escala de 0 "ausencia de rancio-oxidado" a 10 "alta intensidad de rancio-oxidado").

Estas referencias de entrenamiento fueron presentadas según los lineamientos propuestos en AOCS (1989): 10-12 ml de aceite fueron servidos en vasos de vidrio adecuadamente desodorizados, tapados con placas de Petri de 5 cm de diámetro. Los vasos se presentaron en cajas de poliestireno expandido sumergidos hasta 2 cm de su altura con agua a 60 °C, con el objetivo que el aceite fuera evaluado entre 27-32 °C.

Para el análisis de los datos se ajustaron regresiones logísticas con todos los datos del panel mediante el programa estadístico Genstat Teaching Edition (VSN, United Kingdom).

Todas las harinas presentaron significancia según el análisis de varianza de la regresión ajustada. Las regresiones logísticas ajustadas se presentan en los gráficos 1, 2, 3, 4 y 5 con sus promedios.

Notas:

1. Cooperativa Agraria Nacional (Uruguay).
2. Centro de Industriales Panaderos de Uruguay.
3. Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

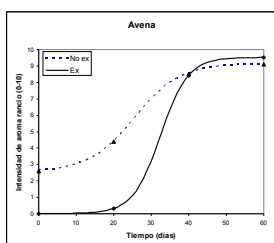


Figura 1. Comportamiento sensorial para avena.

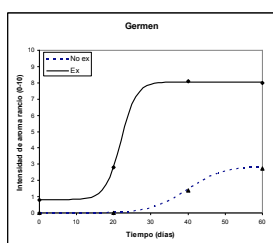


Figura 2. Comportamiento sensorial para germen.

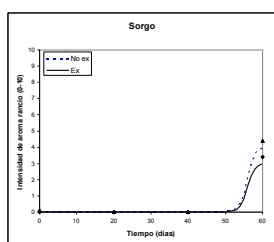


Figura 3. Comportamiento sensorial para sorgo.

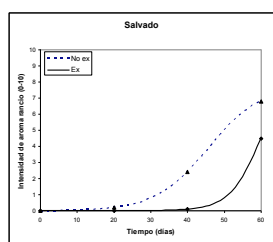


Figura 4. Comportamiento sensorial para salvado.

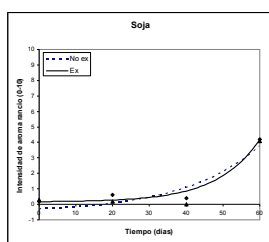


Figura 5. Comportamiento sensorial para soja.

3. Logros y resultados del proyecto

Según los resultados obtenidos se pudo observar que:

- En la harina de avena y en el salvado de trigo el tratamiento de extrusión tiene un efecto positivo a fin de evitar el enranciamiento sensorial.
- La harina de avena no extrudida en el tiempo 0 ya presenta una intensidad apreciable de aroma rancio, posiblemente se deba a que el freezado de las muestras atenuó pero no logró inhibir completamente el enranciamiento enzimático que se da naturalmente en la avena.
- En el caso del sorgo y la soja el tratamiento de extrusión no presenta diferencias con el tratamiento de molinera tradicional.

- Para el germen de trigo el tratamiento de extrusión tiene un efecto favorecedor del enranciamiento, siendo la extrusión un tratamiento que probablemente esté generando la activación de las reacciones del enranciamiento no enzimático oxidativo.

Se logró:

- Estudiar el tratamiento de extrusión frente al de no extrusión, verificándose diferentes comportamientos para las harinas y los subproductos.
- Determinar qué tratamiento debe ser aplicado para cada una de las harinas y los subproductos con el fin de extender el tiempo de almacenamiento en función de evitar la aparición del aroma rancio-oxidado.

CONCURSO “MIELES DEL CHACO”: UNA HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DE LOS PRODUCTOS

O. Apablaza⁽¹⁾, J. Winter⁽¹⁾, G. Yurkiv⁽²⁾, P. Ohaco⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Neuquén, ⁽²⁾INTI Chaco
 apablaza@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Premiar la miel de mayor aceptabilidad por los asistentes a las XVII jornadas de apicultura del impenetrable chaqueño y 1ª de producción primaria regional, a través de una prueba de aceptabilidad.
- Acercar a los apicultores de la región una herramienta para mejorar el posicionamiento de sus productos en el mercado.

2. Descripción del proyecto

A partir de la iniciativa de la Asociación de apicultores de Juan José Castelli, la Unidad de Extensión de Chaco solicitó a INTI Neuquén organizar en conjunto el 1º concurso de mieles del Chaco, dado que se tenía experiencia previa en la organización de un concurso de mieles.

Para el desarrollo del concurso se llevó a cabo un diseño experimental basado en una prueba de consumidores. El objetivo de la prueba de consumidores es establecer la preferencia o aceptabilidad de un producto por los consumidores actuales o potenciales.

Al igual que en el 1º concurso de mieles patagónicas organizado en Neuquén (julio del 2011), se decidió utilizar un método sencillo como es el cuantitativo de aceptación. Para el desarrollo del mismo se utilizó una escala hedónica de 9 puntos.

Se recibieron en total 13 muestras, participando un total de 13 productores. Las mismas fueron ingresadas al laboratorio y codificadas (figura 1).



Figura 1. Preparación de las muestras en instalaciones del INTA EEA J. J. Castelli, Chaco.

3. Logros y resultados del proyecto

La miel ganadora de categoría “mieles claras” era procedente de la localidad de Tres Isletas, en tanto la miel ganadora de categoría “mieles oscuras” provenía de la ciudad J. J. Castelli.

Las mieles del 1º y 2º puesto de cada categoría recibieron como premio un certificado y un análisis físico-químico completo.

Para cada muestra inscrita se determinó su humedad y color, siendo clasificadas para participar en alguna de las dos categorías, quedando 8 muestras participantes en la categoría de “mieles claras” (≤ 65 mm Pfund) y 5 en la categoría de “mieles oscuras” (>65 mm Pfund). Todas las muestras cumplieron con el parámetro de humedad (menor a 20 %).

Se preparó un diseño experimental tal que las 13 muestras fueran degustadas 25 veces cada una.

La degustación de las mieles se desarrolló durante los días 10 y 11 de agosto de 2012. Las mieles claras fueron degustadas el primer día y las oscuras el segundo (figura 2).



Figura 2. Stand del INTI en las XVII jornadas de apicultura del impenetrable chaqueño.

Se entregó a cada consumidor un dúo de mieles codificadas con tres dígitos en vasitos de plástico descartables tapados con un papel de aluminio. Se les solicitó que completen un formulario con los datos de la muestra y elegir un puntaje para la misma. Se utilizó una escala del 1 al 9 (desde “me disgusta muchísimo” a “me gusta muchísimo”).

Los datos obtenidos durante los dos días fueron procesados. Se calculó la frecuencia acumulada de los puntajes asignados por los consumidores a cada miel y se graficó un histograma por cada muestra participante. Se estableció como criterio que la miel fue aceptada si la puntuación recibida era de 6 puntos o más.

- Los participantes tuvieron la oportunidad de conocer la diversidad de mieles que se producen en su provincia.
- Los apicultores participantes pudieron utilizar este concurso como herramienta para conocer la aceptación de su producto y tener una noción de la calidad de su miel.
- Además, permitió la presencia activa del INTI en estas importantes jornadas que se desarrollan desde hace más de 17 años en el Norte de nuestro país.

CONTAMINACIÓN CON ESPORULADOS EN CISTERNAS DE LECHE (ESTUDIO EXPLORATORIO)

Elisabet L. Ramos⁽¹⁾, Laura Robert⁽¹⁾, June A. Thomas⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Lácteos Rafaela, ⁽²⁾Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ciencias Agrarias
eramos@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Realizar un estudio exploratorio sobre posible contaminación de esporulados (*Clostridium*) en leche de tanque en establecimientos lecheros de la provincia de Santa Fe (Departamento Las Colonias y San Justo) con ofrecimiento de silaje a vacas en producción durante la mayor parte del año.



Figura 1. Extracción del silaje.



Figura 2. Limpieza de los pezones.



Figura 3. Grado de suciedad de las vacas al entrar al tambo.

2. Descripción del proyecto

Mediante un estudio exploratorio, se realizó en primera instancia un muestreo inicial a 20 tambos que corresponden al departamento Las Colonias y San Justo de la provincia de Santa Fe y se determinaron analíticamente microorganismos esporulados anaeróbicos fermentadores de lactato (expresados como NMP de esporas/L de leche), solo para el período otoño 2010. De los 20 tambos iniciales, se seleccionaron 9 de ellos y se realizaron evaluaciones durante el período otoño 2010-otoño 2011. Para lo cual se realizaron ensayos como:

- Recuento de microorganismos esporulados anaeróbicos fermentadores de lactato (NMP esporas/L) en leche cruda.
- Recuento de esporas gasógenas (NMP esporas/g heces) en una muestra compuesta tomadas de heces de 10 vacas en lactancia 72 h después de consumido el alimento.
- Calidad de los silos de maíz y sorgo (silo bolsa): MS (%), pH, N_{NH_3}/N_T (%), PB (%), FDA (%), N_{NIDA}/N_T (%), EM (Mcal/kg MS). A su vez se realizaron observaciones en cada tambo y se caracterizaron de la siguiente manera:
- Calificación de la suciedad de las vacas al entrar al tambo.
- Rutina de ordeño (higiene de los pezones).
- Higiene del ambiente de ordeño.
- Calidad del silaje almacenado en bolsas.
- Procedimiento de extracción del silaje.
- Suministro del alimento.

En las figuras 1, 2 y 3 se muestran las condiciones de la extracción del silaje, la limpieza de los pezones y el grado de suciedad de las vacas.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

El relevamiento inicial de los 20 tambos indica que el 65 % de los tambos presenta niveles de contaminación dentro del rango entre 200 – 1000NMP de esporas/L. El 5 % de las cisternas muestreadas presenta valores aceptables en leche de calidad para la industrialización de los quesos: ≤ 200 NMP esporas/L. En la figura 4 se observa la distribución de los niveles de esporulados.

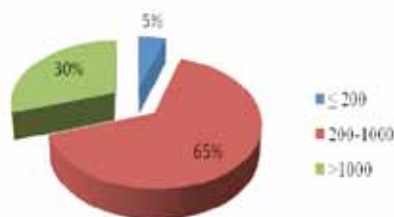


Figura 4. Contaminación (clostridios) en leche de tanque NMP esporas/L.

De los 9 tambos seleccionados, la mayoría de los establecimientos presenta valores por encima del valor mínimo de referencia (≤ 200 NMP esporas/L). Más del 50 % de los establecimientos presenta valores que se encontraron dentro del rango superior (> 1000 NMP esporas/L). Con respecto a la estación, la más favorable resulta ser en primavera con casi el 80 % de los tambos en los niveles <200 NMP esporas/L. La figura 5 refleja el comportamiento de los tambos en relación con la estación.

En la figura 6 se muestra un análisis estadístico exploratorio utilizando como herramienta el análisis de correspondencia para evaluar las relaciones entre las variables NMP de esporulados en leche, NMP de esporas en heces, higiene del animal, higiene ambiental, rutina de ordeño y época del año.

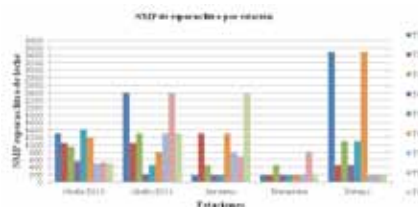


Figura 5. NMP esporas/L leche/estación/tambo (otoño 2010-otoño 2011).

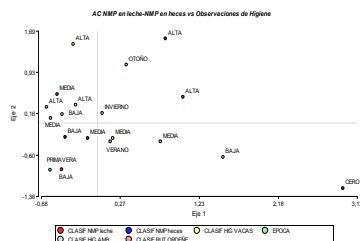


Figura 6. Biplot, análisis de correspondencia.

Conclusiones

Si bien los resultados de dicho relevamiento son prelimares y exploratorios, se puede suponer que el desarrollo de bacterias esporuladas en leche se debe principalmente a las bacterias esporuladas desarrolladas en heces de animal causantes de la calidad de higiene del tambo y de la calidad del alimento y de como este se distribuye y conserva.

Para profundizar las causas y efectos de posible contaminación de esporulados en leche, se recomienda ampliar el muestreo a otros tambos de la región, aumentar el número de muestra a analizar y realizar una georreferenciación de los tambos estudiados.

CONTROL AMBIENTAL EN PYMES ELABORADORAS DE QUESO FRESCO

M. Demaría, L. Di Ninni, M. Cortés, L. Colombo
INTI Lácteos sede Rafaela
 demaria@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

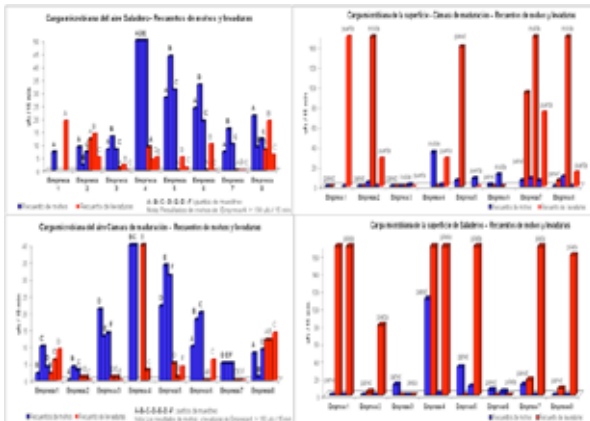
Llevar a cabo un monitoreo ambiental en pequeñas y medianas empresas (pymes) lácteas elaboradoras de queso fresco para evaluar la calidad microbiológica del ambiente y la distribución de la carga microbiana de la superficie, en las cámaras de maduración y saladeros de los quesos frescos.



Cámara de maduración y saladero de pyme láctea.



Método sedimentación (izquierda), método hisopado (derecha).



Resultados obtenidos de saladeros y cámaras de maduración.

2. Descripción del proyecto

El relevamiento se realizó en ocho pymes lácteas procesadoras de queso fresco ubicadas en la cuenca lechera de la región centro (provincias de Santa Fe y Córdoba).

Desarrollo

Los sitios de muestreo seleccionados son los pisos, paredes, moldes, piletas y puertas de las cámaras de maduración y saladeros de quesos frescos. En algunas empresas estos sectores pertenecían al mismo espacio físico.

La metodología implementada para evaluar el control de carga microbiana en el aire es el método pasivo por sedimentación (IRAM, 2004). En cambio para evaluar la carga microbiana de la superficie de los distintos puntos de muestreo se utilizó el método de contacto con hisopo.

El monitoreo ambiental de la carga microbiana del aire en los saladeros y en las cámaras de maduración se realizó en distintos sitios identificados como: A, B, C, D, E y F.

Resultados

La evaluación de los datos evidencia que el total de las empresas mostraron un crecimiento de mohos y el 90 % desarrollo de levaduras tanto en los saladeros como en las cámaras de maduración.

En cuanto a los datos obtenidos en las cámaras de maduración se observa que los recuentos de mohos y levaduras son inferiores a los del saladero debido muy probablemente a que presentan una menor humedad relativa.

Los datos reflejan que el nivel de levaduras es inferior al de mohos en un 75 % en los saladeros y en un 63 % en las cámaras de maduración.

Solo una de las empresas no presentó desarrollo de levaduras en ninguno de los sitios controlados. Así como también en una sola empresa se obtuvo crecimiento muy elevado (> 150 ufc/15 min) de mohos y levaduras en la cámara de maduración.

La distribución de la carga microbiana de la superficie en las cámaras de maduración se evaluaron en puertas, moldes y pared. En los saladeros se tomaron muestras de la piletta y la pared. Los resultados de la carga de mohos y levaduras del control de superficie se expresa como: ufc/cm².

En el control realizado en las superficies de las cámaras de maduración se demuestra un predominio de levaduras, mostrando un nivel superior en los moldes.

En las superficies de los saladeros los resultados indican un predominio de levaduras, mostrando que el 75 % de las empresas tienen un nivel elevado en las piletas.

3. Logros y resultados del proyecto

El objetivo de este trabajo fue alcanzado demostrando que en estas pequeñas y medianas empresas (pymes) lácteas elaboradoras de queso fresco la calidad microbiológica del ambiente y de las superficies es deficiente, tanto en las cámaras de maduración como en los saladeros.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos se sugiere que estas empresas implementen sistemas de control y vigilancia en todos los niveles de producción de modo de gestionar eficazmente las zonas de riesgo microbiológico ambiental en la planta y servir como sistema de alerta temprana para identificar y eliminar potenciales fuentes de contaminación.

La aplicación de estas medidas preventivas es importante para evitar que los alimentos produzcan un daño en la salud del consumidor y pérdidas económicas en la producción.

DESARROLLO DE BARRAS DE CEREAL: UN ALIMENTO FUNCIONAL

J. Arechaga, R. Dománico, C. Falabella, R. Mones, M. Murano, J. Ziolo, A. Dias Vieira, M. Cordara
INTI Agroalimentos
 mcordara@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollo a escala laboratorio, solicitado por un microempresario, de una barra a base de cereales y espirulina que reúna las características de un alimento funcional.

2. Descripción del proyecto

“Un alimento funcional es aquel que contiene componentes biológicamente activos que ejercen efectos beneficiosos en una o varias funciones del organismo...” (1).

Se utilizaron distintas combinaciones de materias primas: cereales convencionales, no convencionales como quinua y amaranto y espirulina (figura 1).



Figura 1. Materias primas.

Tanto la quinua como el amaranto tienen una composición mucho más equilibrada que los cereales convencionales y sobre todo mayor cantidad de proteínas de alto valor biológico. Los cereales clásicos tienen carencias de lisina, metionina y cisteína, punto fuerte de estos granos. La quinua tiene 5 veces más lisina y más del doble de metionina que el trigo. Además ambos cereales son pobres en grasas y más ricos en hierro, calcio, fósforo, fibra y vitamina E, con respecto a los cereales clásicos. También poseen apreciable cantidad de vitaminas del grupo B.

La espirulina (o *Arthrospira*) es una bacteria perteneciente al grupo de las cianobacterias. Tiene el respaldo de organismos internacionales: en 1992 FAO la considera “el producto sano para el siglo XXI”. Las investigaciones han encontrado que la espirulina constituye una ayuda en la prevención de varias patologías además de dar saciedad. Es rica en minerales, vitaminas, en particular B12.

Si bien en el mundo hay productos con espirulina, en la Argentina su uso y beneficios no están muy difundidos. Es por eso que se pensó en una barra innovadora destinada a un amplio sector de la población.

Aclaraciones y citas

(1) Humanitas, Humanidades Médica N° 24. Febrero 2008. Pág.1-27.

*Extrudir: someter a calor y presión a un material para cambiar su estructura, forma y volumen.

Agradecemos la colaboración de las áreas de Microbiología, Cereales, harinas y productos derivados, Oleaginosas y subproductos.

Metodología

Para desarrollar este producto se tuvieron en cuenta ciertos criterios, a saber:

- Porcentaje de agua óptimo para que el producto tenga una buena textura, minimizando el riesgo microbiológico.
- Se consideró además el tipo y forma de materias primas (cereales) para lograr una barra de estructura equilibrada. En base a los análisis sensoriales realizados por el grupo de trabajo, se decidió la utilización de quinua y amaranto extrudidos*.
- Otro parámetro importante fue la temperatura y porcentaje de la mezcla de los jarabes, una de las materias primas aglutinantes, dado que influye totalmente en la estructura de las barritas.

El desarrollo se realizó sin el agregado de conservantes, por ser un producto de distribución masiva e inmediata. Con estas consideraciones se definió una fórmula indicativa y método de proceso a escala de laboratorio (figura 2).

Figura 2. Formulación.



En una segunda etapa se llevó a cabo la transferencia tecnológica a escala artesanal (figura 3).

El centro INTI Agroalimentos completó el desarrollo con el etiquetado nutricional del producto.



Figura 3. Transferencia en local elaborador.

3. Logros y resultados del proyecto

- Se desarrolló una barra de cereal innovadora.
- Se realizó la transferencia tecnológica.
- Se definió el etiquetado nutricional del producto basado en análisis físico químicos y microbiológicos.
- Se inició el trámite frente al Registro Nacional del Producto Alimenticio (RBPA).

Se obtuvo una barra de cereal (figura 4) con un menor contenido de sal que las barras de cereales que se ofrecen hoy en el mercado, rica en fibra y con un buen perfil de ácidos grasos.



Figura 4. Barra de cereal.

DESARROLLO DE PASTAS SECAS Y FRESCAS LIBRES DE GLUTEN

N. Apro, V. Ferreyra, M. Fournier, A. Curia, A. Flores, E. Sánchez, D. Fornés, C. Canepare, J. Rodríguez López
INTI Cereales y Oleaginosas
 ferreyra@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En la actualidad la oferta de pastas sin TACC en la Argentina es reducida. La mayoría de estos productos son importados y la presentación es como pastas secas. Por lo tanto, este proyecto es fundamental como sustitución de importaciones.

Los objetivos principales son:

- Desarrollar pastas frescas y secas libres de gluten.
- Transferir el producto y proceso a escala semiindustrial e industrial.
- Fortalecer el sector de empresas elaboradoras de productos libres de gluten a través de asistencia técnica permanente.



Figura 1. Producto a la salida de la máquina raviolera.



Figura 2. Producto final obtenido.

2. Descripción del proyecto

Dentro del Proyecto vida sin TACC (trigo, avena, cebada y centeno), en el que se encuentra trabajando hace unos años el INTI Cereales y Oleaginosas, se han desarrollado una amplia variedad de productos libres de gluten, destinados especialmente a la población celíaca. Entre ellos podemos mencionar las pastas frescas y secas, sobre las cuales se han logrado los últimos avances a demanda de 2 empresas del sector.

Respecto de las *pastas frescas*, el desarrollo se realizó a escala semiindustrial de manera de reproducir lo más cercano posible las condiciones reales de procesamiento del producto terminado. Primeramente se formuló una "premezcla especial para pastas" y luego se procedió al desarrollo de "raviolos frescos sin TACC". Para el mezclado-amasado se utilizó una amasadora batea redonda lenta. El laminado se realizó con una máquina laminadora para pasta tipo SIAM. El formado de la pasta se llevó a cabo en una raviolera industrial tipo SIAM (ver figuras 1 y 2). El producto final obtenido fue "raviolos de verdura".

En cuanto a las *pastas secas*, se realizaron formulaciones con diferentes mezclas de harinas de cereales aptas para celíacos. El producto se obtuvo a través de un extrusor-formador de pasta, con cámara de amasado incorporada, tornillo extrusor con camisa de refrigeración y dispositivo de corte automático para pasta corta con ajustador electrónico de velocidad. Se utilizó una matriz especial para obtener fideos tipo "mostacholes". El secado de la pasta se efectuó en un secador estático para pasta, de carro para disposición de telares apilables, programable, con resistencia eléctrica y control automático de parámetros de secado.

Las pastas frescas fueron evaluadas sensorialmente, obteniéndose los datos que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características sensoriales del producto pastas frescas

Apariencia	Durante la cocción las unidades no se separaron de la plancha original. El colado/filtrado ayudó a separar las unidades. Color verde y grisáceo, presencia de muchos puntos negros y marrones, pierden el troquelado quedando los bordes lisos, la masa da la sensación de estar cruda. El raviol presenta una aceptable relación de masa/relleno.
Aroma	Mezcla de cereales cocidos, a huevo como secundario.
Sabor	Masa: menos intensidad a cereales cocidos ya que el relleno le aporta sabor. Relleno: alta intensidad de salado, acelga, cárnico, sabor asociado a glutamato de sodio. El raviol da la sensación de provocar alto nivel de saciedad.
Textura	Masa: Resistente al corte, no es cohesiva, se adhiere al paladar, áspera y rugosa al tacto. No se pegan unos entre otros. Relleno: típica, alta presencia de fibra vegetal.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados obtenidos para cada producto fueron:

Para pastas frescas (raviolos):

Una vez obtenida la premezcla se ajustaron las variables del proceso de elaboración de raviolos (agua agregada durante el amasado, aditivos, tiempo de mezclado-amasado de los ingredientes, laminado de la masa, formado de la pasta, cocción del producto terminado).

En la próxima etapa del plan de trabajo propuesto, los parámetros finales de la elaboración serán ajustados, cuando se realice la transferencia del proceso en la planta de la empresa.

Para pastas secas (fideos mostacholes):

Se han realizado avances respecto de los ensayos a escala piloto. Se espera la transferencia del proceso de elaboración a escala industrial para culminar con los ensayos sensoriales de aceptabilidad del producto terminado.

A modo de conclusión podemos decir que:

- La tecnología de obtención (pregelatinización de granos) de las harinas utilizadas en el desarrollo de pastas frescas y secas libres de gluten, permite obtener productos con óptimas propiedades sensoriales.
- La transferencia de los productos y su proceso de elaboración a escala industrial y artesanal se realizará a corto plazo.

DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PARA EL AGREGADO DE VALOR A LA PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA: ELABORACIÓN DE NÉCTARES

E. Cerchiai, S. Claros, C. Ciurletti, P. Cerutti
INTI Mendoza
 cerchiai@inti.gob.ar, idmza@inti.gob.ar

1. Objetivos del proyecto

- Asistir técnicamente en la instalación, ensayos y puesta en marcha de equipos multipropósito para la elaboración de néctares de frutas de carozo y de pepita a escala adecuada para agricultura familiar, interactuando con el sector metalmeccánico regional.
- Desarrollar y formular productos con alto valor agregado orientado al mercado interno a partir de frutas frescas de estación.
- Capacitar al personal para trabajar en la planta de proceso de néctares.
- Capacitar en la implementación de sistemas de gestión de la calidad y seguridad alimentaria (BPA, MHA, BPM, trazabilidad, etc.) y mejoras de la productividad.

2. Descripción del proyecto

El proyecto se inició a principios del año 2011 con lo que fue el trabajo de planificación, diseño, selección y compra de los equipos(*). En la temporada 2011-2012 se procedió a la instalación y puesta en marcha de este módulo de pequeña escala, con elaboraciones demostrativas. Ya durante la temporada 2012-2013 la organización realizó elaboraciones plenas y concretas.

En un contexto de escasa rentabilidad de la producción frutícola cuyana en general, en especial de los pequeños productores de escala familiar y de una sobreoferta de los productos regionales artesanales y tradicionales de frutas como las mermeladas, dulces y confitados en almíbar, con esta iniciativa se pretende generar opciones novedosas para el agregado de valor en origen de productos altamente perecederos como las frutas de carozo y pepita.

Este desarrollo tecnológico fue transferido a la microfábrica semiindustrial perteneciente a la ONG UST Mendoza, en el distrito de Jocolí, del departamento de Lavalle, de la provincia de Mendoza, y en la actualidad se encuentra disponible para ser transferido a otras pymes agroindustriales.

Para la instalación de esta línea elaboradora, los técnicos y profesionales del INTI Mendoza realizaron un reordenamiento y refuncionalización de una de las microfábricas existentes en la UST y un lay out de la producción de néctares de manera de garantizar la máxima eficiencia productiva posible.

Para la producción de néctares fue necesaria la compra de maquinarias en escala adecuada (una paila con agitador mecánico y una tamizadora/refinadora de cartuchos intercambiables); los recursos para estas inversiones fueron gestionados por INTI. La comercialización y distribución del producto terminado se realizará tanto a nivel zonal, en los comercios del interior mendocino, como dentro de las redes de comercio justo, que llevan los productos de la UST para consumo masivo a Mendoza capital, Buenos Aires, Córdoba y Rosario.

(*Presentado en el Encuentro de Primavera INTI - 2011.

Estos pequeños productores organizados eligieron agregar valor a las producciones primarias y fue así como, a partir de un trabajo solidario y cooperativo, conformaron cadenas de valor campesino. En la fábrica trabajan actualmente 8 operarias en forma temporal. Los proveedores de las materias primas para la elaboración de néctares son agricultores familiares de la zona.



Figura 1. Escaldado-cocción de la fruta.

Figura 2. Frutas cocidas listas para tamizar.



Figura 3. Tamizado y posterior formulado.



Figura 4. Envasado manual.



Figura 5. Productos terminados: néctares de pera, de damasco y de durazno.

3. Logros y resultados del proyecto

- Desarrollo de economías regionales a partir de una correcta y optimizada industrialización de las producciones locales, en este caso particular, néctares de frutas.
- Aportes en la construcción de la soberanía y seguridad alimentaria de las zonas de influencia de la Unión de Trabajadores Rurales Sin Tierra, a partir del mejoramiento y diversificación de los sistemas productivos campesinos.
- Generación y transferencia de tecnologías apropiadas a la realidad productiva de la agricultura familiar.

- Fortalecimiento del sector de productores primarios que deseen agregar valor a su producción.
- Generación de nuevos puestos de trabajo, directos e indirectos, estimulando el arraigo de la población local, esencialmente rural.
- Capacidad de replicación en cualquier territorio con producción frutícola, en concomitancia con municipios, gobiernos provinciales, organizaciones sociales, etc.
- Fortalecimiento del sistema productivo de los proveedores de materias primas a través de mejorar los precios de venta de sus productos.

DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL SECADOR SOLAR INTI 2012 PARA USO FAMILIAR

K. N. Escalante, M. Altamirano, P. Contreras
INTI Salta
karinae@inti.gob.ar

1. Objetivos del proyecto

- Mejorar el proceso de deshidratación de alimentos a través de la aplicación de tecnología.
- Desarrollar un equipo de deshidratación solar que permita el secado directo e indirecto adecuado a diferentes productos.

2. Descripción del proyecto

Introducción

El Centro INTI Salta, desde hace varios años viene trabajando en el desarrollo de deshidratadores solares para mejorar el proceso de deshidratación de alimentos.



Junto a los productores de la Quebrada de Humahuaca se desarrolló el secador solar Aureliano Buendía. En la foto, el secador instalado en Tilcara.



Secador Don Bosco, construido para ser utilizado en escuelas.



Secador solar INTI 2012.

Secador solar INTI 2012

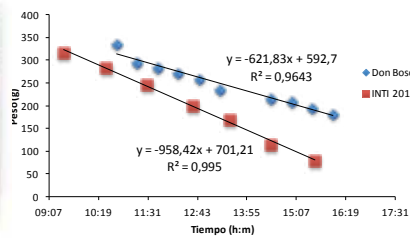
Luego de realizar un relevamiento de la experiencia del Aureliano Buendía y de probar el secador Don Bosco, se decidió desarrollar un nuevo deshidratador con el objetivo de mejorar las prestaciones de estos equipos.

Ensayos de secado

- Se realizaron experiencias de secado con el secador Don Bosco y el secador INTI 2012.
- Se deshidrató: tomate, cortado en cuartos y en rodajas con pretratamiento salado y acelga sin pretratamiento.
- En todos los productos se emplearon los métodos de secado directo e indirecto.
- El tamaño de la muestra fue de 500 g, la cual se ubicó en el centro de la bandeja central.
- Variables medidas: peso de la muestra, temperatura ambiente, temperatura del colector, temperatura de la cámara, humedad ambiente, humedad del colector, humedad de la cámara, velocidad del viento, velocidad del aire a la entrada del colector, velocidad del aire a la salida de la cámara y presión atmosférica. La Hº del producto deshidratado se calcula en función de su peso relativo.



- Partes: el colector y la cámara de secado.
- Ventana de colección de 2 m².
- Secado directo se colocan las bandejas (1 m x 0,5 m) en el colector.
- Secado indirecto las bandejas se ubican en la cámara de secado (0,6 m x 0,5 m x 1 m). En el colector se coloca una chapa acanalada negra que absorbe la radiación y calienta el aire.
- Capacidad de carga es de aproximadamente 30 kg de tomate fresco.



Curvas de secado de acelga.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

- La pendiente (velocidad de secado) de la curva obtenida para el secador INTI 2012 es superior en un 50 % a la obtenida para el secador Don Bosco. Esto significa una disminución del 30 % del tiempo de secado.
- Con respecto al tomate, la diferencia en la velocidad de secado en el primer día fue mayor. Sin embargo, no se pudieron finalizar las experiencias con el secador Don Bosco debido a las condiciones climáticas. Con el secador solar INTI 2012 se logró disminuir el peso de 382 a 87,5 g en dos jornadas. Es decir se alcanzó el peso final deseado (20 % del peso inicial) para el tomate deshidratado.
- Está previsto continuar los ensayos con el secador INTI 2012 probando otros productos.

Conclusiones

La mayor eficiencia de secado del secador solar INTI 2012 se debe al aumento de la captación de radiación debido a un mejor ángulo de inclinación de la ventana y a la mayor aislación que representan la madera y el policarbonato. Además, la incorporación de la chapa acanalada mejora y aumenta la superficie de absorción y al estar ubicada en el centro del absorbedor (no está en contacto con la madera) las pérdidas de calor hacia el exterior son menores. Teniendo en cuenta su facilidad constructiva (materiales y herramientas), se firmó un convenio con el Ministerio de Educación de la provincia de Salta, para realizar un proyecto de capacitación en la construcción y funcionamiento del secador solar INTI 2012, que se llevara a cabo este año.

DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍAS PARA LA OBTENCIÓN DE HARINAS DE LEGUMBRES Y PRODUCTOS DERIVADOS

E. Sánchez, D. Fornés, C. Canepare, M. Fournier, A. Curia, A. Flores, S. Ramírez, R. Caberta, G. Alfredo, M. Rodríguez, N. Apro, J. Rodríguez
INTI Cereales y Oleaginosas
 napro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Generar valor agregado en la cadena de producción y comercialización de legumbres mediante su procesamiento, desarrollando distintos tipos de harinas y productos alimenticios para luego ser transferidos a la industria.



Muestra de salchichón primavera.



Equipamiento utilizado para la obtención de las harinas precocidas.

2. Descripción del proyecto

Situación actual

La cadena de producción y comercialización de legumbres a nivel nacional termina en la industria de selección, persiguiendo distintos destinos: a) exportación como grano seco; b) transformación en harina vía proceso de molienda; c) transformación en conserva vía procesos varios (terminando en producto enlatado/envasado). De todos modos la principal forma de consumo es como grano seco, y su nivel no está de acuerdo a las recomendaciones nutricionales. Mediante este proyecto de agregado de valor se pretende lograr un aumento del consumo de las legumbres.

Desarrollo del proyecto

En primera instancia se desarrolló una harina de arveja pregelatinizada, en las instalaciones de la planta piloto del Centro INTI Cereales y Oleaginosas, utilizándose la tecnología de extrusión para la transformación de la harina cruda. De la misma manera se elaboraron harinas de otras legumbres, como arveja proteica, garbanzo y lenteja.

Estas harinas, solas o mezcladas con otros ingredientes, pueden utilizarse como insumos de diferentes industrias alimentarias, para la elaboración de productos de panadería, pastas, batters, rebozadores, embutidos frescos y cocidos, snacks, sopas y salsas instantáneas, barras nutricionales, entre otros.

Para evaluar la aplicación de los insumos desarrollados en la industria, se elaboraron prototipos de algunos de los productos mencionados (embutidos frescos y cocidos, rebozadores, panificados) y se encuentra en la etapa de desarrollo la formulación de otros productos tales como sopas y barras nutricionales, siempre teniendo en cuenta el porcentaje de inclusión de las harinas desarrolladas, de modo tal que no se afecten las características sensoriales del producto, la factibilidad de elaboración en su procesamiento industrial tradicional y los requerimientos del Código Alimentario Argentino.

Paralelamente se están elaborando partidas de las harinas desarrolladas, que están siendo distribuidas por la empresa adoptante de la asistencia técnica a distintas industrias elaboradoras para su prueba y evaluación, con el objeto de optimizar el desarrollo. Para la elaboración de los prototipos de alimentos se pensó inicialmente en productos cárnicos, desarrollando un chacinado fresco, una emulsión cárnica (tipo salchichón) y un fiambre cocido de cerdo para emparedados, con la inclusión de harina de arveja que se ajuste a las exigencias del Código Alimentario Argentino.

Se elaboraron a escala piloto partidas de los 3 tipos de alimentos, con la inclusión de harina de arveja pregelatinizada, sobre los cuales se efectuaron posteriormente ensayos de vida útil y aceptabilidad sensorial. Los productos testeados fueron: chorizo fresco, salchichón primavera, fiambre cocido y salchichas tipo viena.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el desarrollo de las harinas pregelatinizadas de legumbres se obtuvieron resultados satisfactorios, definiendo los parámetros del proceso para que el mismo pueda ser llevado a cabo de manera estable y en forma continua.

Se logró la inclusión de harina de arveja, garbanzo y lenteja en productos de panadería y pastas logrando resultados positivos. Se debe continuar el desarrollo en vistas a su incorporación en el mercado.

Desde el punto de vista de la formulación y elaboración de productos cárnicos, los chorizos frescos elaborados con inclusión de harina de arveja mostraron un comportamiento satisfactorio para los parámetros evaluados experimentalmente como fueron

porcentaje de merma de cocción, consistencia al corte, liga y jugosidad aparente. Mismos resultados se obtuvieron para el caso del salchichón primavera.

El fiambre cocido se encuentra en desarrollo, aún no se han obtenido las características ideales para este tipo de producto, pero los resultados obtenidos son promisorios.

En lo que respecta a salchichas tipo viena, se desarrollaron formulaciones y elaboraron prototipos que presentan características adecuadas en términos de color, sabor y aroma.

DESARROLLO Y TRANSFERENCIA DEL PROCESO Y TECNOLOGÍA DE EXTRUSIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE REBOZADORES Y BATTERS

D. Fornés, E. Sánchez, C. Canepare, A. Curia, A. Flores, S. Ramírez, R. Caberta, G. Alfredo, M. Rodríguez, J. Rodríguez, N. Apro
INTI Cereales y Oleaginosas
napro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo del presente proyecto es desarrollar rebozadores y batters, teniendo como base el uso de la tecnología de extrusión, con el fin de:

- Mejorar las propiedades funcionales, nutricionales y sensoriales de los productos.
- Disminuir los costos y tiempos de producción respecto al método tradicional.
- Permitir la elaboración de una gran variedad de productos con el mismo esquema tecnológico.



Figura 1. Extrusora Instapro, planta piloto INTI Cereales y Oleaginosas.



Figura 2. Vista del equipamiento de la planta piloto de INTI Cereales y Oleaginosas.

2. Descripción del proyecto

A nivel mundial el consumo de alimentos rebozados se encuentra ampliamente difundido y en marcado crecimiento debido a que son de gran aceptación, fáciles y rápidos de preparar. La industria alimentaria relacionada, gracias a la aplicación de nuevas tecnologías, está en pleno desarrollo de novedosos productos de este tipo de alimentos.

Nuestro país está siguiendo esta tendencia de consumo, aunque los insumos (rebozadores y batters) se siguen elaborando con técnicas tradicionales que demandan elevados tiempos y costos en el proceso, dentro de los cuales el más importante es el consumo de energía. Además requieren amplios espacios para la línea de elaboración, con escasa variedad de productos de calidades poco estandarizadas.

Debido a esto, el Centro INTI Cereales y Oleaginosas está trabajando, desde hace varios años en nuevos desarrollos, junto a la empresa Mandy S. A. con el objeto de mejorar las propiedades funcionales, nutricionales y sensoriales de sus productos, utilizando diversas materias primas, mediante técnicas de procesamiento modernas (extrusión), generando productos que respondan a los hábitos alimentarios de los consumidores relacionados con tendencias saludables y nutritivas: baja absorción de aceite, ricos en proteínas, con bajos contenidos de carbohidratos y de sabor, textura y apariencia agradables.

En el marco de este proyecto se diseñaron y construyeron partes y accesorios de la extrusora que posee el INTI Cereales y Oleaginosas en su planta piloto. Se fabricaron nuevas boquillas, camisas, tornillos y steam-locks (ver figura 1). Se modificó el eje de la extrusora, para obtener productos con diferente grado de expansión y densidades. Se incorporó a la máquina un variador electrónico de velocidad, con el cual se podrá regular la velocidad del tornillo sinfín y por lo tanto la velocidad y el tiempo de residencia del producto dentro de la extrusora. Se instaló un indicador digital para el control de la temperatura del proceso, con el fin de conseguir las condiciones ideales de procesamiento de cada producto.

Se realizaron los ensayos de extrusión de maíz entero, trigo entero, harina de trigo 000, arroz y mezclas de estas harinas, entre otros. Se obtuvieron resultados satisfactorios en todos los productos, pudiendo estandarizar el proceso mediante una producción continua y estable.

Mediante la investigación bibliográfica realizada a través de libros, revistas y patentes se definieron distintas formulaciones a elaborar. Las principales harinas utilizadas fueron las de trigo y maíz, utilizándose también harinas de arroz, soja, entre otras para obtener características especiales en los productos empanados, como por ejemplo mayor adhesión, mayor retención de agua o menor absorción de aceite.

En base a esto se realizaron las partidas semiindustriales para la obtención de los batters y rebozadores utilizando las materias primas mencionadas anteriormente, empleando la planta piloto multipropósito construida e instalada a tal efecto en el Centro Cereales y Oleaginosas del INTI (ver figura 2).

3. Logros y resultados del proyecto

Se logró la puesta a punto del proceso de cocción-extrusión para distintas materias primas como maíz entero, trigo entero, harina de trigo 000 y mezclas de estas harinas. Se obtuvieron resultados satisfactorios en todos los productos, pudiéndose estandarizar el proceso mediante una producción continua y estable.

Se realizaron y actualmente se continúan elaborando partidas semiindustriales de los diferentes tipos de batters y rebozadores que comercializa la empresa.

Se llegó a la conclusión de que la tecnología de extrusión puede ser empleada para elaborar tanto rebozadores como batters, a partir de una gran diversidad de materias prima, a menor costo

de producción que el proceso tradicional, utilizando una sola fuente de energía para la producción (no se utiliza gas, solo energía eléctrica), minimizando los requerimientos de espacio para su instalación, disminuyendo considerablemente los tiempos de producción y obteniendo una amplia diversidad de productos finales con solo realizar pequeños cambios en los equipos o condiciones del proceso.

En la actualidad, en base a los resultados de los ensayos, la empresa Mandy S. A. está evaluando la posibilidad de instalar una planta y de esta forma concretar el proyecto final con el escalado correspondiente.

DETECCIÓN DE SOJA EN ALIMENTOS COMERCIALES POR MÉTODOS REAL TIME PCR Y ELISA

Renata Cattapan⁽¹⁾, Karina Cellerino⁽²⁾, M. Julieta Binaghi⁽²⁾, Mariana Cinalli⁽¹⁾, Mercedes Cetrangolo⁽¹⁾, M. Clara Hostench⁽¹⁾, Marcela A. Alvarez⁽¹⁾, María Cristina López⁽¹⁾ y Laura B. López⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Agroalimentos, ⁽²⁾Cátedra Bromatología, Dpto. Sanidad, Nutrición, Bromatología y Toxicología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA
kitty@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Este trabajo se encuadra dentro del proyecto de detección de alérgenos en alimentos que desarrolla el Centro de Agroalimentos desde el año 2010 junto con otras instituciones de I&D y universidades a través de la plataforma Alérgenos en alimentos. Su objetivo fundamental es ser referente para la industria, junto con otros laboratorios de investigación a nivel nacional, en la detección de alérgenos en alimentos. Argentina es uno de los mayores productores de soja en el mundo, esto contribuye en la posible contaminación cruzada de los demás granos producidos en el país.

El objetivo del presente trabajo es evaluar distintas metodologías: PCR "real time" (reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real) y dos kits diferentes de ELISA (enzimoinmuno ensayo) para la detección y/o cuantificación de soja en alimentos susceptibles de contaminación cruzada.

2. Descripción del proyecto

Se analizaron doce muestras: fideos secos (5); producto con harina y sémola, alimento en polvo para lactantes, salchichas de pollo, salame de jabalí, jamón cocido y lecitina de soja. Se analizó además un material de referencia FAPAS T2778C que declara la presencia de soja.

Se utilizaron como metodologías dos kits comerciales de ELISA (Veratox para soja de Neogen y AgraQuant para soja de Romer) y un kit comercial de PCR "real time" para la detección cualitativa de ADN de soja de R-Biopharm (SureFood® Allergen Soya). El kit de Veratox de Neogen expresa los resultados como aislado proteico de soja (SPI) con rango de cuantificación de 10 a 100 ppm mientras que el kit AgraQuant de Romer determina la presencia de soja en los alimentos a través de anticuerpos específicos contra inhibidor de tripsina de soja (STI). El límite de detección es de 16 ppb y el rango de cuantificación es de 40 a 1000 ppb de STI. Para expresar los resultados como producto de soja, el kit presenta diferentes factores de conversión según la fuente de contaminación de soja supuesta. Para la determinación de ADN de soja se utilizó además el kit de extracción de ADN, SureFood® PREP ALLERGEN de R-Biopharm. El límite de detección del kit comercial para la detección de ADN de soja es de 4 ppm de soja y fue detectado en el ciclo 30 (C_t).

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Según los resultados obtenidos en PCR "real time" todos los alimentos analizados presentan contaminación cruzada con soja. Todas las muestras presentaron resultados positivos (C_t<30) y por lo tanto se puede decir que según este método contienen más de 4 ppm de soja. Sin embargo, aunque se detecte la presencia de ADN no implica que las proteínas de soja estén presentes. De hecho, tres de las muestras analizadas (fideos E, producto en polvo a base de harinas y jamón cocido) dieron negativas por ambos test de ELISA y positivas en PCR. Por lo tanto, aunque el método de PCR es aparentemente el más sensible, para determinar si un alimento genera o no alergia se necesita evaluar si las proteínas están presentes. Ambos kits de ELISA presentan ventajas y desventajas, el kit de Romer resulta más sensible, sin embargo presenta el inconveniente de que los resultados finales se expresan en ppb de STI. Es necesaria una aproximación para la conversión de proteínas inhibidoras de tripsina a producto de soja.

Por lo tanto, se infiere que la contaminación encontrada sea principalmente debida a los porotos de soja mezclados con el trigo. Las maquinarias, los silos y también los sistemas de transporte son comunes para estos cultivos. Como la molienda del trigo no presenta ningún tipo de procesamiento térmico y en los productos analizados este es bajo, consideramos que el contaminante encontrado es harina de soja sin tostar. Por lo tanto, se utiliza el factor de conversión de 42,5 para transformar los resultados de STI a harina de soja sin cocción. El CAA determina que la harina descascarada sin desgrasar presenta una composición de 35 % de proteínas. De acuerdo con estas consideraciones se llega a los resultados finales expresados como ppm de proteína de soja presentados en la tabla 1. El kit de Neogen, si bien resultaría ser menos sensible, permite obtener los resultados finales en ppm de aislado proteico de soja. Considerando que el CAA establece un contenido mínimo de 90 % de proteínas para los aislados proteicos de soja el resultado final en ppm de proteína de soja se obtiene multiplicando al valor hallado por el kit por 0,90.

En otras tres muestras (fideos A, producto con harina y sémola y salchicha cocida de pollo) ambos kits permitieron detectar y cuantificar la presencia de soja aunque los resultados finales expresados como ppm de proteínas de soja difieren entre ambos kits.

Con respecto al material de referencia FAPAS no se detectaron proteínas de soja con el kit de Romer y sí se detectó presencia de ADN utilizando PCR "real time". En la muestra lecitina de soja se detectaron proteínas de soja con el kit de Romer.

Tabla 1. Resultados de la detección de soja con los kits de ELISA de Neogen, Romer y el kit de real time PCR de R-Biopharm (nd: no se determinó)

Muestra	Realtime (PCR) r-Biopharm + : C _t <30	ELISA Neogen ppm SPI	ELISA Neogen ppm Proteína de soja	ELISA Romer ppb STI	ELISA Romer ppm Harina de soja sin tostar	ELISA Romer ppm Proteína de soja
Fideos A	27,1	21,0	18,9	431,7	18,3	6,4
Fideos B	27,7	<10,0	<9,0	263,5	11,2	3,9
Fideos C	26,1	<10,0	<9,0	145,2	6,2	2,2
Fideos D	27,8	<10,0	<9,0	116,0	4,9	1,7
Fideos E	28,1	<10,0	<9,0	<40,0	<1,7	<0,6
Producto harina y sémola	24,4	64,5	58	963,8	40,9	14,3
Alimento para lactantes	25,3	<10,0	<9,0	<40,0	<1,7	<0,6
Salchicha cocida de pollo	16,2	88,2	79,4	>1000	>42,5	>14,9
Salame de jabalí	28,8	<10,0	<9,0	47,1	2,0	0,7
Jamón cocido	27,5	<10,0	<9,0	<40,0	<1,7	<0,6
Lecitina de soja	29,7	nd	nd	236,3	10,0	3,5
FAPAS	28,5	nd	nd	<40,0	<1,7	<0,6

Conclusiones

Según estos resultados no hay un método de elección para la detección y/o cuantificación de soja en los alimentos. Parecería necesario utilizar más de un método para una toma de decisión. Probablemente resulte de utilidad realizar un primer análisis con el kit de Neogen y en caso de que este resulte negativo se podría corroborar dicho resultado con el kit de Romer. Por otro lado la metodología PCR "real time" podría ser una importante herramienta porque determina con precisión si se cumplen las buenas prácticas agrícolas y las buenas prácticas de manufactura. Además podría permitir confirmar la presencia de soja cuando los tests de ELISA presenten resultados discordantes. Es necesario seguir trabajando en el tema utilizando sistemas modelos de composición conocida de diferentes matrices de alimentos para poder evaluar los alcances de cada una de las metodologías estudiadas.

DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS PARA LA ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN ARTESANAL DE CUAJO-FERMENTO DE CABRITO

M. Bonafede⁽¹⁾, B. Aymar⁽¹⁾, I. Nieto⁽¹⁾, J. Picotti⁽¹⁾, S. E. Molina Ortiz⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Lácteos Rafaela, ⁽²⁾INTI Córdoba UE Cruz del Eje
 bonafede@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

- Determinar los parámetros físico-químicos y microbiológicos para la elaboración de cuajo-fermento natural de cabrito.
- Establecer un protocolo de elaboración que respete las tradiciones de usar insumos naturales regionales, en condiciones de inocuidad alimentaria en la elaboración del quesillo producido en el noroeste cordobés.

2. Descripción del proyecto

Introducción

El ganado caprino se encuentra donde otras producciones pecuarias son poco viables, transformando recursos de baja calidad y cantidad en carne, cuero, pelo y leche. Es un modelo productivo estrechamente asociado a economías regionales y en algunos casos podrían llamarse marginales, ya que la actividad caprina se desarrolla bajo un modelo de producción que es el de subsistencia de las familias campesinas. La producción tiene un destino predominante a carne, produciendo cabrito mamón (el cuajo es un subproducto de la faena). Sin embargo la cabra, una vez faenado el cabrito mamón, sigue produciendo leche, que en ocasiones es aprovechada para la elaboración del subproducto típico del NOA, como así también del noroeste cordobés, "el quesillo". En este tipo de producciones a escalas artesanales, generalmente se utilizan insumos caseros como es el caso del cuajo de cabrito utilizado como cuajo fermento. Tanto la elaboración y el uso de este como la producción del quesillo tienen una impronta muy particular propias a la cultura quesera de cada región de nuestro país.



Elaboración del líquido coagulante cuajo más suero (cuajo-fermento).

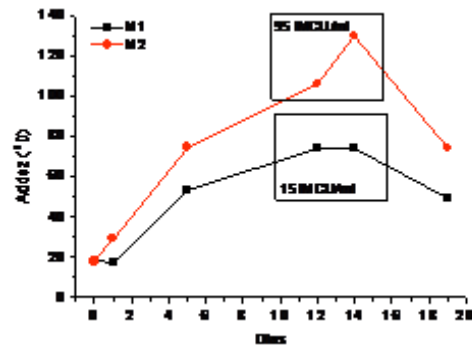
Descripción

Se efectuó una encuesta a campo a 20 productores elaboradores de quesillo de distintas localidades del noroeste de la provincia de Córdoba, donde se evaluó la forma de producción caprina y se analizaron las distintas metodologías de extracción y elaboración de cuajo-fermento artesanal.

Dos muestras de cuajo deshidratadas, provenientes del norte de Córdoba, fueron rehidratadas (5 % p/v) en suero de quesería de composición química conocida (pasterizado 20 minutos a 65 °C), se realizaron análisis microbiológicos como:

- Recuento de coliformes y *Escherichia coli* (AOAC, 2005).
- Recuento de microorganismos a 30 °C (ISO 4833: 2003).
- Recuento de bacterias lácticas (lactobacilos y estreptococos) (ISO 7889/ FIL 117: 2003).
- Recuento de *Enterobacteriaceae* (ISO 21528-2: 2004).
- Recuento de estafilococos coagulasa positiva (ISO 6888 -1: 1999).

Y análisis físicoquímicos como pH, acidez dornic y medición del poder coagulante (FIL/IDF 2007).



Efecto de la acidez y poder coagulante en el tiempo de conservación de las muestras 1 y 2.

Tabla 1. Análisis microbiológico de las muestras 1 y 2.

Recuentos obtenidos	Dia 2		Dia 8		Dia 20	
	Cuajo 1	Cuajo 2	Cuajo 1	Cuajo 2	Cuajo 1	Cuajo 2
Rec total	>3.0 10 ⁷	>3.0 10 ⁷	1.9 10 ⁶	1.7 10 ⁶	2.1 10 ⁷	9 10 ⁶
Coliforme	>1.5 10 ⁷	>1.5 10 ⁷	6.6 10 ⁴	1.7 10 ⁴	<10	<10
E.Coli	>1.5 10 ⁷	>1.5 10 ⁷	<1	<1	<10	<10
Enterobacterias	>1.5 10 ⁷	>1.5 10 ⁷	7.2 10 ⁴	2.2 10 ⁴	<10	<10
Moho y Levadura*	<100	<100	>1.5 10 ⁴	>1.5 10 ⁴	<1000	<1000
Lactobacilos	5.7 10 ⁶	3.0 10 ⁷	6 10 ⁷	6 10 ⁷	2.5 10 ⁶	1.3 10 ⁶
Estreptococos	1.9 10 ⁶	2.4 10 ⁶	4.3 10 ⁶	3.8 10 ⁶	2.9 10 ⁶	5.1 10 ⁶
Estafilo Coag +	<100	<100	<100	<100	<100	<100

3. Logros y resultados del proyecto

A partir de las encuestas y los resultados de laboratorio, basados en las mejores condiciones físicoquímicas y microbiológicas, se ha podido elaborar un protocolo con una docena de pasos básicos para la elaboración y conservación de cuajo de cabrito. El incremento en la acidez dornic generado por el rápido crecimiento de las bacterias ácido-lácticas, nos sugiere que se necesitan 3-4 días de estacionamiento una vez preparado el cuajo en suero para que este logre estabilizarse y así alcanzar buenas aptitudes tecnológicas, como ser, el poder coagulante del mismo que se ve optimizado por el rango ácido que obtiene el suero con el correr de los días.

Por otro lado los recuentos microbiológicos obtenidos nos muestran que una vez acidificado el medio, aproximadamente 50 a 60 grados dornic, el índice de sobrevida de bacterias patógenas como coliformes, *E. coli*, enterobacterias y estafilococo es nulo.

Este protocolo se diseñó para ser entregado a pequeños productores-elaboradores de quesos artesanales, disponible en <http://www.inti.gov.ar/lacteos/pdf/cuajoCabrito.pdf>, dicha información es de difusión gratuita.

EFECTO DEL TRATAMIENTO TÉRMICO SOBRE PATÓGENOS EN LA PASTEURIZACIÓN DE SALMÓN ROSADO ELABORADO POR EL MÉTODO SOUS VIDE

J. Zorrilla y M. Villian
INTI Mar del Plata
zorrilla@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Determinación del valor de pasteurización P0 y letalidad por cálculo de *Listeria monocytogenes* y otros patógenos, para el tratamiento térmico propuesto.

2. Descripción del proyecto

Introducción

La creciente demanda de alimentos mínimamente procesados, sin conservantes y que mantengan sus características organolépticas y nutritivas ha derivado en el desarrollo de nuevos métodos de conservación, como el conocido como "sous-vide" (francés), "cook under vacuum" (inglés) o simplemente "cocción al vacío". Este tipo de proceso es una variante de interés para la elaboración de productos con valor agregado para restaurantes y sistemas de catering. Las principales cualidades residen en la mayor retención de los nutrientes y aromas y en la reducción de las pérdidas de peso por evaporación y desecación. Otra ventaja de este método es que se controla la contaminación microbiana debido a que el tratamiento térmico se realiza posteriormente al envasado.

La experiencia se realizó en la planta piloto de INTI Mar del Plata. La formulación se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Formulación del producto.

Componentes	120,00	Porcentaje (%)
Salmón rosado	300,00	45,37
Papas	160,00	24,20
Crema de leche	120,00	18,15
Queso roquefort	45,00	6,81
Zanahoria	30,00	4,54
Provenzal	3,00	0,45
Sal	3,00	0,45
Pimienta negra	0,20	0,03
Total	661,20	100,00

Tratamiento térmico

El tratamiento térmico se realizó en un baño termostático, como puede observarse en la figura 1, a 74 °C durante 60 minutos. El proceso fue monitoreado por un termoprocesador con termocuplas tipo "t" dispuestas en el centro geométrico del envase.

Los valores hallados fueron procesados a fin de realizar los cálculos de letalidad para *Listeria monocytogenes*, el microorganismo patógeno de referencia propuesto por la Food and Drugs Administration (FDA) y otros patógenos de interés, a la vez que se calculó el valor de pasteurización P0.



Figura 1. Tratamiento térmico de los productos envasados al vacío.

Tabla 2. Resumen de datos de cálculo de letalidad expresado como P0 (en minutos) y en reducciones decimales para *Listeria monocytogenes* y otros patógenos de interés.

Tiempo (minutos)	P0 (minutos) z=10°C Tref= 70 °C	L. monocytogenes	S. aureus	E. coli	Salmonella	B. cereus	C. botulinum (b proteolítico)	C. botulinum (b no proteolítico)
		z= 5,4 D10=0,046	z=10 D10= 1,0	z=10,8 D10=0,115	z=4,4 D10=0,0267	z=13,5 D10= 4503,9	z=10 D10= 1257,9	z=6,5 D10= 3847,5
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00000	0,00000
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00000	0,00000
10	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00000	0,00000
15	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00000	0,00000
20	0,14	0,10	0,14	0,19	0,17	0,00	0,00000	0,00001
25	0,44	0,73	0,44	0,98	1,26	0,00	0,00001	0,00007
30	1,15	3,75	1,15	3,71	6,46	0,00	0,00003	0,00027
35	2,52	13,89	2,52	10,90	23,93	0,01	0,00007	0,00082
40	4,78	39,23	4,78	25,82	67,59	0,02	0,00012	0,00200
45	8,09	90,11	8,09	51,81	155,24	0,02	0,00021	0,00411
50	12,54	178,30	12,54	92,08	307,18	0,03	0,00032	0,00745
55	18,25	317,31	18,25	149,91	546,67	0,05	0,00047	0,01232
60	25,19	517,31	25,19	227,14	891,24	0,06	0,00065	0,01891

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Los cálculos de P0 y de la letalidad del tratamiento térmico en función del tiempo de proceso, para los patógenos *Salmonella*, *Listeria*, *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus* y *C. botulinum* se resumen en la tabla 2. Los tiempos de proceso fueron operativamente adecuados para este tipo de producto.

Los ensayos sensoriales realizados establecen una vida útil mayor a los 30 días, para los atributos aspecto general y palatabilidad.

Conclusiones

El tratamiento térmico realizado alcanzó un valor de pasteurización de 25,19 minutos. Este valor supera ampliamente P0 = 5 minutos propuesto por López et al. (1998), el cual se alcanzaría aproximadamente a los 41 min de proceso (tabla 2). El tratamiento térmico propuesto cumple con los valores de pasteurización recomendados por la FDA para productos sous vide (4 reducciones decimales para *Listeria monocytogenes*); dicho valor se alcanza aproximadamente a los 30 minutos de proceso.

ESTUDIO DE COMPONENTES AROMÁTICOS DE DIFERENTES CULTIVARES DE PERAS (*Pyrus communis L.*)

F. Raco⁽¹⁾, A. Rodríguez⁽¹⁾, N. Barda⁽²⁾, G. Corti⁽²⁾, M. Miranda⁽²⁾, P. Suárez⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Lácteos, ⁽²⁾INTI Villa Regina, Colaborador: EEA INTA Alto Valle
 nbarda@inti.gov.ar, fraco@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Argentina es el primer exportador del mundo de peras de cultivares europeos. El cultivar Williams (o Bartlett) es el más importante tanto por su calidad como por el volumen de producción y comparte la balanza comercial con otros tales como Packham's, Anjou y Bosc. No se han caracterizado en el país los componentes aromáticos típicos de estos cultivares, responsables de su calidad sensorial. Tampoco se ha evaluado el efecto que causa la aplicación del 1-metilciclopropeno (1-MCP) en poscosecha, sobre los volátiles de estos frutos. El 1-MCP es un inhibidor del etileno utilizado en la industria de pera en fresco para extender la vida útil y retrasar el escaldado superficial (un desorden ligado a la oxidación de los farnesenos).

Los objetivos de este estudio fueron:

1. Desarrollar una metodología de análisis por cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) tanto para peras enteras como para peras trituradas.
2. Explorar los perfiles aromáticos y sensoriales de los cultivares de mayor importancia comercial, para monitorear aquellos compuestos y características distintivas.
3. Investigar el efecto del 1-MCP (1-metilciclopropeno) sobre el perfil aromático del cultivar Bartlett.

2. Descripción del proyecto

Evaluación sensorial

Se realizó con un panel sensorial integrado por nueve jueces altamente entrenados en análisis sensorial descriptivo.

Extracción de compuestos volátiles en peras enteras

Dos o tres peras (400 g) fueron colocadas en frascos de vidrio con tapa a rosca. Dentro del frasco se colocó un vial con 1 µl de 2-heptanona disuelta en vaselina Ewe 180 (estándar interno). El frasco se tapó y se dejó estabilizar una hora a temperatura ambiente antes de introducir la fibra SPME (PDMS 100 µm) que se expuso al espacio de cabeza durante 30 min, al cabo del cual se inyectó en el GC-MS, con columna VF-Wax MS de 60 m y una fuente de impacto electrónico. Se realizaron cuatro repeticiones con frutos diferentes por cada variedad. En función a lo reportado por la literatura se investigaron treinta y ocho compuestos volátiles entre ésteres, alcoholes, aldehídos, cetonas y terpenos.

Extracción de compuestos volátiles en peras trituradas

Tres peras fueron cortadas con piel, sin el corazón y el pedúnculo, en trozos de 1,5 cm y se homogeneizaron durante 4 min. Para inhibir la acción de las enzimas endógenas se agregaron 3,3 g de cloruro de calcio cada 10 g de puré. La mezcla se colocó en un vial de 20 ml al que se le agregó 1 µl de una solución alcohólica de 2-heptanona de 20 mg/ml. El vial se incubó durante 30 min a 40 °C y se extrajeron los compuestos aromáticos de la forma antes descripta. Se realizaron cuatro repeticiones por cultivar.

3. Logros y resultados del proyecto

1. A pesar de la variabilidad natural de las peras en relación con su madurez y la naturaleza de los compuestos analizados, los coeficientes de variación porcentual fueron menores al 31 % para los componentes mayoritarios tanto en peras enteras como trituradas de todas las variedades (n= 4).
2. Los cultivares pudieron diferenciarse tanto por sus componentes aromáticos como por sus propiedades sensoriales. Los perfiles aromáticos de cada cultivar coinciden en general con los reportados por la literatura.

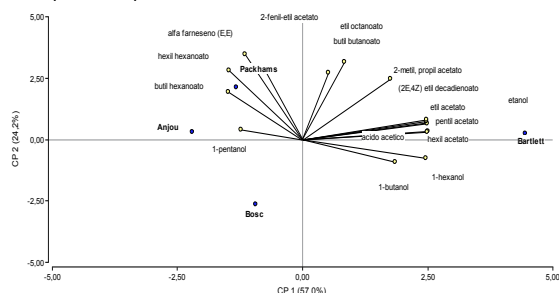


Figura 1. Análisis de componentes principales de componentes aromáticos

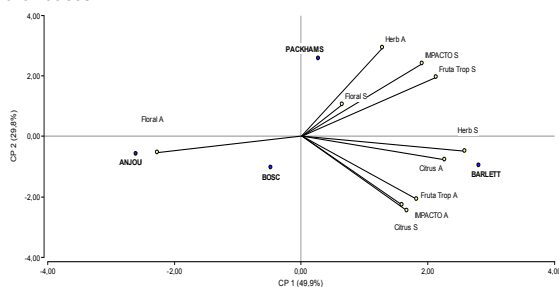


Figura 2. Análisis de componentes principales de las características sensoriales (A: aroma; S: sabor).

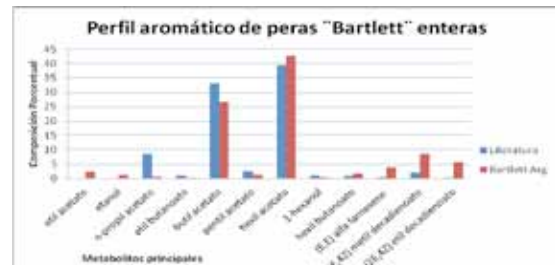


Figura 3. Comparación con bibliografía de la composición porcentual de metabolitos volátiles en peras Bartlett enteras.

3. El cultivar Bartlett es el que presenta mayor intensidad y complejidad aromática y de sabor debido al mayor contenido de ésteres de acetatos y decadienoatos.
4. La utilización de 1-MCP en el cultivar Bartlett, retrasa la aparición de α-farnesenos (compuestos asociados a fisiopatías de poscosecha).

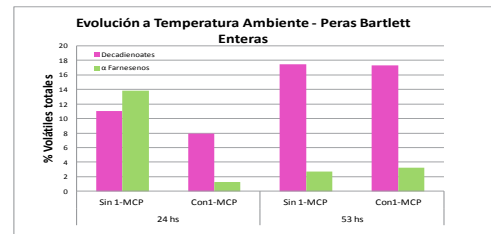


Figura 4. Porcentajes de volátiles en función de su evolución en tiempo en peras Bartlett con y sin inhibidor del etileno.

Si bien los datos son exploratorios, la aplicación de esta técnica aporta información para diferenciar las peras argentinas y puede ser una herramienta importante para la aplicación más racional de los tratamientos de poscosecha así como mejorar de la calidad de los productos procesados.

ESTUDIO MESOECONÓMICO “COSTOS Y RESULTADOS DE LA CADENA LÁCTEA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS”

N. Cazaux⁽¹⁾, C. Gradizuela⁽¹⁾, R. Rousset⁽¹⁾, J. Speranza⁽²⁾, I. Nieto⁽²⁾, E. Storani⁽²⁾, J. Barbagelata⁽³⁾, M. Cruañes⁽⁴⁾, R. Díaz⁽⁴⁾, R. Schunk⁽⁵⁾, L. Rodríguez⁽⁶⁾, J. Ferrer⁽⁶⁾, W. Mancuso⁽⁶⁾, M. Rodríguez⁽⁶⁾, G. Coronel Troncoso⁽⁷⁾, M. Follonier⁽⁴⁾, J. Lauritto⁽⁸⁾

⁽¹⁾INTI Entre Ríos, ⁽²⁾INTI Lácteos Rafaela, ⁽³⁾UTN FR Paraná, ⁽⁴⁾Universidad Nacional de Entre Ríos, ⁽⁵⁾Ministerio de Producción de la provincia de Entre Ríos, ⁽⁶⁾INTA Paraná, ⁽⁷⁾Universidad Autónoma de Entre Ríos, ⁽⁸⁾Vicegobernador de la provincia de Entre Ríos
cgradiz@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Realizar estudio de características mesoeconómicas en la cadena láctea de la provincia de Entre Ríos, que involucra el análisis de costos y resultados medios (rentabilidad promedio) de la empresa típica (por estrato y sub-región, en el caso que corresponda) de cada eslabón de la cadena láctea, con la mayor actualización que fuera posible.

2. Descripción del proyecto

Esta actividad se realizó a partir del convenio marco firmado con la Vicegobernación de Entre Ríos con las diferentes instituciones intervinientes donde cada una de ellas participaba en el estudio de alguno de los eslabones de la cadena. Dicha cadena se dividió en tres: primario (tambos), secundario (industria) y terciario (distribución y comercios). El INTI trabajó dentro del área de competencia que es el eslabón secundario.

En este sentido para cada eslabón se desarrollaron modelos de costos para computar un costo total con las pertinentes discriminaciones, que contemple precios, costos, amortizaciones e intereses al capital invertido, estableciendo además, las clasificaciones que resultan adecuadas según el tramo de la cadena en análisis (costos directos e indirectos, fijos y variables, erogables y no erogables, etc.). Complementando el relevamiento de precios de intercambio entre cada eslabón.

Metodología y etapas de trabajo

1. Caracterización de la “cuenca lechera entrerriana y su industria”

Recopilación y procesamiento de información disponible sobre cantidad de tambos y tamaños de cada uno, cantidad de industrias que procesan leche e identificación de tamaño y tipo de producto que fabrican, identificación de cantidad de comercios según tamaño y participación en el mercado de Entre Ríos. Estimación de volumen de leche que ingresa a la provincia y que sale.

2. Determinación de “sistemas predominantes”

Para cada eslabón se hizo un agrupamiento y análisis por niveles de producción. Los tambos se clasificaron en: chicos, medianos chicos, medianos grandes, grandes. Las industrias se clasificaron según su capacidad de recepción en: chica, mediana, grande y extragrande. A su vez se analizaron estructuras de planta por producto: cremas, dulces, quesos, manteca, yogures, leche en polvo y suero en polvo a su vez para cada producto se distinguen tres escalas (pequeña, mediana y grande). Para el eslabón terciario se analizaron dos estructuras: supermercados y megaempresas (hipermercados).

3. Validación de los modelos productivos y actualización:

Mediante relevamiento de información de campo y la investigación se cargaron los modelos, que son planillas de cálculo que interrelacionan las diferentes variables cuantitativas de producción, calidad, rendimientos, índices de eficiencia y de capacidad de planta que se combinan con las variables económicas de precios de venta de los productos, carga impositiva, costos de materia prima, insumos, servicios, personal, mantenimiento, amortizaciones, costo financiero, entre otras variables de costos.

4. Revisión en equipo:

En función de los resultados de cada uno se revisaron los resultados en cada etapa.

3. Logros y resultados del proyecto

Eslabón primario

En la provincia de Entre Ríos se evaluaron 1.522 establecimientos que se estima que producen unos 529 millones de litros de leche al año generando 693 millones de pesos de ingresos. Para los tambos “mediano grande” y “grande” los precios cubren el costo de producción y obtienen rentabilidad que les permite mantenerse y crecer.

Los tambos de menos de 1.500 litros diarios (escala chicos y medianos chicos) representan el 85 % de los tambos en Entre Ríos, donde se identificó que según los precios y costos de insumos y servicios considerados, el costo de producción no es cubierto por los precios recibidos o pagados por la industria. Para el caso de los tambos “chicos” los ingresos no cubren los costos. Esta falta de rentabilidad no les permite competir en calidad de leche ni tampoco crecer en volumen de leche.

Lamentablemente este tipo de tambo se encuentran en estado de subsistencia. Así, debido a su importancia social y de ocupación del territorio, merecerían un tratamiento especial desde el Estado (financiamiento, promoción grupal y asociativismo, asistencia técnica subsidiada, desgravaciones, entre otras). Esto les permitiría mejorar su condición productiva de escala y eficiencia, posibilitando que algunos de ellos puedan promover hacia estratos superiores, asegurando su permanencia en el sector.

Eslabón secundario

Existen 43 plantas industriales en la provincia de Entre Ríos que procesan 555 millones de litros de leche cruda de tambos de la provincia más otros tambos de Santa Fe que proveen también a la industria de Entre Ríos.

Del total de industrias, 4 empresas procesan el 82 % de la leche y una sola procesa el 48, % lo que genera una relación de

oligopsonio (muchos vendedores de leche pero pocos compradores).

El valor del poder de compra (o capacidad de pago) de la industria sobre el litro de leche que determinó el estudio fue de 1,397 \$/L, un valor muy similar al valor pagado en su momento por litro de leche en Entre Ríos para diciembre de 2010 cuando se terminó el estudio.

Los productos que generan mayor poder de compra del litro de leche son las leches fluida y UHT. Pero justamente la matriz industrial de Entre Ríos produce muy poco de estos productos, por ende, se observa la necesidad de radicar industrias de leche fluida en Entre Ríos que permitirían mejorar el valor de pago al productor.

Eslabón terciario

De todo el estudio del sector comercial, hipermercados y supermercados son quienes tienen un poder de compra de los productos lácteos ampliamente superior a los valores que está pagando a la industria.

Del estudio también se identificaron las marcas nacionales y provinciales que se comercializan, con mayor presencia en góndola de productos nacionales que provinciales, lo que demuestra que hay potencialidad para un mayor desarrollo de la industria láctea en Entre Ríos para proveer al mercado provincial.

Conclusiones

Este trabajo contribuye a la generación de información organizada y validada de la cadena láctea en Entre Ríos. A partir de esta información se informó al Estado provincial sobre la situación de la cadena láctea en Entre Ríos para que genere acciones tendientes a mejorar las problemáticas detectadas convocando a las instituciones vinculadas.

ESTUDIO PRELIMINAR DE RESIDUOS DE METABOLITOS DE DDT EN SUELOS Y CULTIVOS HORTÍCOLAS EN LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

P. Ohaco⁽¹⁾, G. Vitulich⁽¹⁾, M. Cuevas⁽¹⁾, V. Zanetta⁽²⁾, C. Ruiz⁽³⁾, N. Iglesias⁽⁴⁾
 (1)INTI Neuquén, (2)Consejo Federal de Inversiones, (3)Provincia de Neuquén, (4)INTA EEA Alto Valle
 pohaco@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar la magnitud de la contaminación con metabolitos de DDT (DDD y DDE) en suelos y en cultivos hortícolas en un área piloto de la provincia de Neuquén, buscando recomendaciones alternativas de acuerdo al tipo de cultivo en los suelos contaminados

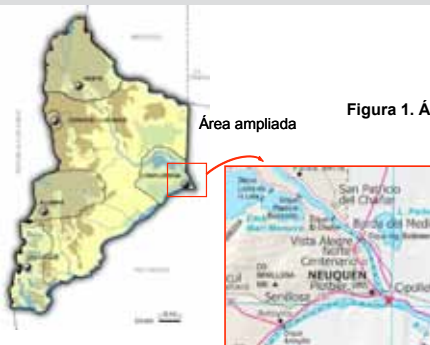


Figura 1. Área en estudio.



Figura 2. Toma de muestras a campo.

2. Descripción del proyecto

El estudio se realizó con el aporte financiero del CFI y forma parte del Programa Regional de Uso Racional de Agroquímicos en Horticultura (Convenio INTA, INTI, Ministerio de Desarrollo Territorial de la provincia del Neuquén), cuya finalidad es la promoción de una producción hortícola regional inocua.

Se identificó un área piloto (figura 1) representativa del cinturón verde de mayor extensión y concentración de número de productores hortícolas de la provincia de Neuquén. El mismo se realizó durante la temporada 2011/2012, en tres etapas:

- Muestreo: las actividades realizadas incluyeron: identificación de un área piloto, selección de 15 chacras, contacto con los productores, muestreo de suelos y de cultivos tomando de manera diferencial hoja, fruto y raíz (figurar 2).
- Análisis: se analizaron 15 muestras de suelo, una por chacra y 53 muestras de cultivo, incluyendo acelga, lechuga, pimiento, remolacha, berenjena, cebolla, tomate y zapallito (cultivos disponibles en las chacras para la cosecha). Los análisis se realizaron según EPA 3540c para suelos y método multiresiduos mini Luke para hortalizas y se utilizó GC-MS para la detección de DDT, DDE y DDD y otros 30 plaguicidas (OCI, OP y piretroides).
- Evaluación de los resultados obtenidos en función de la distribución de los residuos en las distintas muestras de suelo y de cultivo, comparándolos con el estado sanitario de los mismos.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Con respecto a las muestras de suelo analizadas, el 100 % contenía residuos de plaguicidas, diferenciándose dos situaciones:

- Plaguicidas utilizados en aplicaciones actuales (endosulfán en el 20 % de los casos y clorpirifos en el 100 %), lo que ratifica su extendido uso en la zona de estudio para la actividad analizada.
- Residuos de DDT y sus metabolitos generados por aplicaciones en la zona hace más de 20 años debido a la prohibición de uso que rige en el país desde la década del 90 sobre el compuesto madre detectado (DDT). Estos residuos corresponden a DDT como tal en el 20 % de los casos, y con una presencia del 87 % y 100 % de los casos para sus metabolitos de degradación DDD y DDE.

Todas las muestras de hortalizas cultivadas en estos suelos también fueron positivas en por lo menos alguno de los metabolitos de DDT. De las 53 muestras positivas se detectaron 83 casos positivos. Las concentraciones de DDT, DDD y DDE encontradas en los cultivos fueron al nivel de ppb, el 59,3 % de los casos estuvo por debajo de las 10 ppb y en ningún caso se detectó DDT.

Hay mayor presencia de metabolitos en hortalizas de hoja, como lechuga y acelga. Tomate y pimiento son los cultivos con mayor acumulación de DDE en hoja, pero las concentraciones en fruto son menores. Esta diferencia podrían deberse a diferentes factores que deberían ser estudiados en algún estudio específico. No se hallaron en hortalizas, residuos de productos prohibidos por la legislación vigente al respecto (Resolución 934/10 SENASA). El 3,6 % de los casos excede los límites permitidos (LMR) (todos en cultivos de tomate). El 77,1 % de los casos correspondieron productos no registrados para el cultivo en el que se aplicó. Por último, en el 19,3 % de los casos restantes los residuos encontrados estaban registrados para el cultivo analizado y los valores hallados se encontraban por debajo del LMR (figura 3).

Conclusiones

El DDT como tal aún se encuentra en el suelo a pesar de que estas aplicaciones se realizaban al menos hace 20 años. Si bien no se encontró un patrón de distribución entre las concentraciones de DDT, DDD y DDE halladas, es evidente una contaminación generalizada y difusa en esta área piloto. Entre los metabolitos del DDT, el DDE apareció con mayor frecuencia y en mayores concentraciones que el DDD, debido a su persistencia, estabilidad y velocidad de degradación. En todos los casos, se observó que los residuos hallados en suelos son transferidos a las hortalizas cultivadas. Las concentraciones de los metabolitos transferidas a las distintas partes de las plantas fueron muy distintas en cada cultivo. Estos niveles fueron mucho más bajos a los encontrados en suelo y en la mayoría de los casos implican un riesgo mínimo.

Si bien los resultados obtenidos en los distintos cultivos no permiten dar con certeza alternativas de cultivos para estos suelos contaminados, se puede recomendar no cultivar hortalizas de hoja.

Por otro lado, se evidencia que una problemática clave en la horticultura es la falta de productos registrados para gran cantidad de cultivos hortícolas.

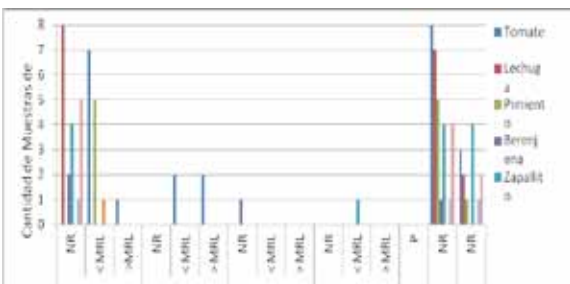


Figura 3. Principios activos hallados según cultivo y estatus según Resolución 934/10 SENASA.

EVALUACIÓN DE LA EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL SENSORIAL DE AMARANTO POPEADO

A. Flores, A. Curia, E. Sánchez, C. Canepare y D. Fornés
 INTI Cereales y Oleaginosas
 anacuria@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El auge por el consumo de granos no tradicionales exige a las empresas mejorar los procesos de industrialización y ampliar la oferta de productos disponibles. El INTI Cereales y Oleaginosas asesora a dos empresas pymes elaboradoras de productos a base de amaranto desde el año 2007.

El objetivo del ensayo fue prolongar la vida útil sensorial de granos de amaranto popeado que son empleados como ingredientes en la elaboración en barras de cereales, ya que el contenido de ácidos grasos poliinsaturados del amaranto condiciona su almacenamiento, debido a que la característica sensorial rancio-oxidado se desarrolla en etapas tempranas, una vez que el grano es tratado térmicamente para generar el popeado.

Popeado: operación por la cual ciertos granos, como algunas variedades de maíz y como en este caso el amaranto, cuando son calentados se expanden y desarrollan características típicas de apariencia, aroma y textura que le dan una alta aceptabilidad entre los consumidores.

Tabla 1. Descripción de las muestras con el tiempo de aparición del descriptor de aroma rancio-oxidado.

Muestra	Descripción	Tiempo a 30 °C (días)
Blanco C	Producto tamizado, sin adición de antioxidante.	6
Blanco NC	Producto no tamizado, sin adición de antioxidante.	6
1 - T	Producto con antioxidante luego de la operación de tamizado (dosis permitida por el CAA).	39
1 - NT	Producto no tamizado, con adición de antioxidante luego del popeado (dosis permitida por el CAA).	30
2 - T	Producto tamizado, con aplicación de antioxidante antes del popeado y después del tamizado (dosis permitida por el CAA).	46
2 - NT	Producto no tamizado, con aplicación de antioxidante antes y después del popeado (dosis permitida por el CAA).	46
3 - T	Producto tamizado, con antioxidante añadido antes del popeado (dosis permitida por el CAA).	10
3 - NT	Producto no tamizado, con antioxidante añadido antes del popeado (dosis permitida por el CAA).	7
4 - T	Producto tamizado, con antioxidante antes del popeado (dosis 10 veces superior a la permitida por el CAA) y después del tamizado (dosis permitida por el CAA).	39
4 - NT	Producto no tamizado, con antioxidante antes del popeado (dosis 10 veces superior a la permitida por el CAA) y después del popeado (dosis permitida por el CAA).	39
5 - T	Producto tamizado, con agregado de antioxidante previo al popeado (dosis 10 veces superior a la permitida por el CAA).	6
5 - NT	Producto no tamizado, con agregado de antioxidante previo al popeado (dosis 10 veces superior a la permitida por el CAA).	6

2. Descripción del proyecto

Muestras

Los granos de amaranto son sometidos a un tratamiento térmico que genera una modificación en la estructura inicial, logrando de este modo las características de grano popeado.

Se almacenaron muestras de un mismo lote de amaranto popeado con tres factores de variación, tratamiento de tamizado de cáscaras (tamizado "T" y no tamizado "NT"), uso de antioxidante (no aplicación de antioxidante "blanco" y aplicación de antioxidante) y momento de aplicación (antes del tratamiento térmico, después del tratamiento térmico y antes+después del tratamiento térmico). Las unidades experimentales fueron almacenadas en porciones de 50 g en dos condiciones de almacenamiento (-18 °C y 30 °C) durante 3 meses. Cada 4 días se evaluaron las muestras por aroma mediante el método de olfacción directa con un panel de 4 evaluadores seleccionados y entrenados según la norma IRAM 20005-1, 1996, y la norma IRAM 20006, 2004.

Panel entrenado

Durante el ensayo se emplearon metodologías de control de calidad sensorial. Los evaluadores recibieron entrenamiento con muestras de distintos estadios de rancidez de aceites según la norma estandarizada AOCS, Flavor Panel Evaluation of Vegetable Oils, (AOCS Recommended Practice Cg 2-83, 1989).

En la tabla 1 se presenta la descripción de cada muestra con el tiempo (medido en días) de aparición del descriptor rancio-oxidado, determinado por el panel de evaluadores sensoriales.

Los resultados de este estudio permiten evidenciar que:

El antioxidante se degrada con la temperatura del proceso de popeado. La aplicación de antioxidante antes del proceso de popeado no evita ni interrumpe las reacciones de oxidación que ocurren en el producto durante el almacenamiento.

La operación de tamizado no evita de manera significativa la aparición de rancio-oxidado del producto.

Análisis de los resultados

Todas las muestras que tuvieron una adición de antioxidante después del popeado tardaron más tiempo en desarrollar aroma rancio-oxidado comparado con las muestras blanco, pero a fines prácticos no representan una mejora significativa para el producto, ya que desde su obtención hasta su venta transcurren al menos 60 días. Por lo tanto, es necesario estudiar las variables de proceso con el fin de reducir la temperatura de popeado y por ende minimizar la exposición al daño oxidativo; y de este modo, extender aún más el tiempo de aparición del descriptor rancio-oxidado del producto.

También es necesario estudiar cómo se comportan las distintas variedades de grano de amaranto. Además es importante analizar la manipulación del grano previo y luego de su procesamiento para minimizar el daño. Por ejemplo, mantener el producto popeado a temperaturas inferiores a 20 °C, hasta el momento de entrega al cliente.

3. Logros y resultados del proyecto

De los factores analizados surge que la aplicación de antioxidante antes+después del tratamiento térmico es el que mantiene por más tiempo al grano popeado sin la aparición de rancio-oxidado. Asimismo, es necesario mejorar el proceso de obtención de amaranto popeado para extender aún más el tiempo de aparición de aroma rancio oxidado.

También resta la etapa de verificación de vida útil con panel de consumidores empleando los granos de amaranto popeado en productos terminados.

EVALUACIÓN DE PROPIEDADES ANTIFÚNGICAS DEL EXTRACTO OBTENIDO DE LA PIEL DEL MANÍ Y SU APLICACIÓN A LA INDUSTRIA LÁCTEA

Elisabet Ramos⁽¹⁾, Carolina Chiericatti⁽²⁾, Juan Carlos Basílico⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Lácteos Rafaela, ⁽²⁾Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química, Laboratorio de Microbiología
eramos@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Evaluar las posibles propiedades antimicrobianas y antifúngicas del pigmento obtenido a partir del tegumento de maní (acción, especificidad, concentraciones y condiciones requeridas para que ejerza la actividad).
- Aplicar el pigmento (en su forma insoluble y soluble en base acuosa) extraído del tegumento del maní en la prevención del desarrollo de contaminantes biológicos en productos lácteos. Como ejemplo se propone evaluar su uso como antifúngico para superficies de quesos usando como soporte pinturas plastificantes.

2. Descripción del proyecto

La contaminación superficial de los quesos en proceso de maduración es bien conocida debido principalmente al crecimiento de mohos en superficie. Debido a esta contaminación se utilizan desde hace tiempo, conservantes como natamicina y sorbatos, ya sea en presentaciones líquidas o bien disueltos en pinturas plastificantes (Orihuel Iranzo y colab., 2010).

Desde el año 2009 se comienza a articular con el Centro INTI Química para desarrollar el aprovechamiento del extracto obtenido a partir de la piel de maní, desecho importante de la provincia de Córdoba. De estudios experimentales provenientes de varios Centros de INTI se concluyó que este producto exhibe propiedades antimicrobianas, antioxidantes y antifúngicas (Reñones y colab., 2009).

Como estudio preliminar, se planificó una metodología de trabajo para evaluar las propiedades del extracto del pigmento del maní, para lo cual se utilizaron pinturas plastificantes con diferentes agregados del extracto del pigmento insoluble.

Se definieron tres concentraciones 1000 ppm, 1500 ppm y 2000 ppm de pigmento y además se especificó como **testigo** la pintura sin agregado de natamicina y/o sorbatos. Se pesaron: 0,01 g, 0,015 g y 0,02 g de pigmento insoluble en 10 g de pintura.

Se denominaron las pintura obtenidas como: **P1**: 1000 ppm, **P2**: 1500 ppm y **P3**: 2000 ppm y pintura sin natamicina (pimaricina). Se elaboraron quesos semiduros y se moldearon en 4 hormas pequeñas de 300 g cada uno.

Una vez oreados y desnudos se recubrió la superficie de los quesos con estas pinturas plastificantes, luego se colocaron las piezas en cámara de maduración a 14 ± 1 °C durante 20 días.

A continuación, en las figuras 1 y 2 se muestran las fotos de los quesos que fueron pintados, desde tiempo inicial a los 20 días de maduración.



Figura 1. Quesos pintados tiempo inicial 0.

Figura 2. Quesos pintados tiempo 20 días.

Como evaluación preliminar de este trabajo se realizó una inspección ocular del comportamiento de los quesos mediante la observación del crecimiento de mohos y levaduras en las superficies de los mismos. En la tabla 1 se muestra el desarrollo observado:

Tabla 1. Tratamiento de los quesos.

Quesos	Dosis (ppm)	Crecimiento inicial	Crecimiento a los 20 días
Testigo	0	Nulo	Medio
2	1000	Nulo	Nulo
3	1500	Nulo	Escaso
4	2000	Nulo	Escaso

Como se observa en las imágenes y en la tabla 1, hay un crecimiento medio de mohos y levaduras en la superficie del queso que se encuentra recubierto con pintura sin agregados de natamicina y/o sorbatos, un escaso crecimiento de mohos y levaduras en los quesos recubiertos con la pintura denominada **P2** y **P3** y nulo crecimiento en el queso pintado con la pintura denominada **P1**.

3. Logros y resultados del proyecto

Acciones a futuro

Para comprobar el objetivo propuesto sobre la propiedad antifúngica, se plantea estudiar la especificidad de la inhibición del pigmento estudiado.

Este trabajo de especificidad antifúngica se llevará adelante con el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ingeniería Química (UNL). Para esta investigación se diseñó un estudio de especificidad, utilizando cepas de mohos aisladas como *Geotrichum candidum*, *Phoma*, *Penicillium* y *Aspergillus niger*.

El ensayo consistirá en inocular cepas de cada moho en tres (3) concentraciones diferentes (alta, media y baja) sobre la superficie de los quesos previamente pintados con el pigmento en dos concentraciones y además se agregaría como queso testigo aquel que se encuentre recubierto con pintura con agregado de natamicina/pimaricina en una concentración conocida. Se comenzaría con una cepa y luego se continuaría con las tres restantes.

Se prevé un estudio de un año de duración con muestreos de quesos de 20 y 40 días. Los resultados se expresarían según el crecimiento: nulo, escaso o abundante.

Conclusiones

Con esta evaluación visual se demuestra que los quesos que fueron pintados con el agregado de extracto del pigmento disminuyen y/o inhiben el desarrollo de mohos y levaduras, con respecto a los quesos pintados con antifúngicos.

Esto indicaría que el pigmento es eficaz frente al crecimiento de mohos en superficie de quesos.

Como se expresó anteriormente, se prevé comenzar con la evaluación de la especificidad del pigmento en función de su acción sobre cuatro (4) cepas de mohos para confirmar su actividad antifúngica.

Como acción a plazos futuros, es poder utilizar el extracto obtenido de la piel del maní como reemplazo de natamicina/pimaricina como compuesto antifúngico de manera de bajar los costos finales del producto y de otorgar una aplicación al pigmento para proporcionar valor agregado a este desecho.

EVALUACIÓN DEL PERFIL SENSORIAL Y ACEPTABILIDAD DE BUDINES ELABORADOS CON AGREGADO DE HARINA DE LINO

N. Pellegrino⁽¹⁾, M. S. Giacomino⁽¹⁾, M. Fournier⁽²⁾, A. Curia⁽²⁾, M. L. Pita Martín de Portela⁽³⁾ y V. Ferreyra⁽²⁾

⁽¹⁾Cátedra de Bromatología, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA, ⁽²⁾INTI Cereales y Oleaginosas, ⁽³⁾Cátedra de Nutrición, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA
 anacuria@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo del trabajo fue realizar evaluación sensorial de budines que permita una inclusión satisfactoria en la colación de poblaciones de adultos de tercera edad, garantizando su aceptabilidad sensorial.

2. Descripción del proyecto

Los budines fueron formulados para que una porción cubra un mínimo del 25 % de las IR⁽¹⁾ de energía, proteínas y vitaminas A, D y E, en mayores de 65 años, presentando una relación adecuada de ácidos grasos esenciales linoléico - linolénico ($\omega 3: \omega 6$). Para ello las muestras fueron desarrolladas con adición de harina de lino. Las muestras desarrolladas fueron: un budín sin saborizantes (A), un budín con esencia de vainilla (B) y un budín con adición de chocolate y esencia de chocolate (D). Se incluyeron dos muestras del mercado: un budín comercial sabor vainilla (C) y un budín comercial sabor chocolate (E), para poder compararlos sensorialmente con los budines desarrollados y así poder modificar las formulaciones.

Se realizaron dos ensayos sensoriales: análisis descriptivo cuantitativo cuyo objetivo es el de caracterizar los atributos sensoriales y aceptabilidad sensorial, que permite cuantificar la aceptabilidad por parte de los consumidores.

Análisis descriptivo cuantitativo

Para este ensayo fue empleado el panel de 7 evaluadores entrenados del INTI Cereales y Oleaginosas que fueron seleccionados según IRAM 20005:1996 "Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de los evaluadores: Parte 1 - Evaluadores seleccionados". Se obtuvo una planilla de 24 descriptores sensoriales para los atributos de apariencia, aroma, sabor y textura necesarios para lograr el perfil de las muestras. En tabla 1 se muestran las definiciones y referencias presentadas con su valor de consenso para los descriptores de aroma, como ejemplo.

Las muestras se evaluaron por duplicado. Para apariencia externa se empleó cámara de color marca GTI modelo MM-1e/65 (GTI Graphic Technology Inc, NY, USA) con iluminación luz de día D65. Para aroma y sabor las muestras fueron evaluadas con luz roja. Para el análisis de resultados se realizó análisis de varianza (ANOVA) con 5 % de nivel de significancia, LSD para la comparación de medias. Para mejorar la visualización de los datos obtenidos se realizó análisis de componentes principales (PCA). Se empleó el programa SENPAQ v5.01 (Qi Statistics 2005-2010, UK).

Aceptabilidad sensorial

30 consumidores adultos entre 19 y 55 años de la ciudad de 9 de Julio, provincia de Buenos Aires probaron las muestras. Se evaluaron en apariencia, consistencia bucal, y sabor global en una escala de 9 puntos anclada en los extremos con las leyendas "No me gusta para nada" y "Me gusta mucho"; en una escala de 7 puntos de punto ideal se evaluó color y un puntaje de 1-10 en aceptabilidad global. Se realizó ANOVA con nivel de significancia del 5 % y LSD.

Todos los atributos, tanto para panel entrenado como consumidores resultaron significativos ($p < 0,05$). En las figuras 1, 2, 3 y la tabla 2 se presentan los resultados obtenidos.

[1] IR: Ingesta diaria recomendada

Tabla 1. Descriptores, definiciones, referencias y valores de consenso para aroma (escala 0-10).

Descriptor	Definición	Referencia	Valor
Intensidad total	Aroma percibido en la primera aspiración olfativa inmediata al corte de la muestra	----	----
Vainilla	Intensidad de vainilla percibida en la primera aspiración olfativa	0,1 g de esencia de vainilla marca Robertet diluida en 150 ml agua mineral	8
Chocolate-cacao	Intensidad de aroma a chocolate-cacao percibida en la primera aspiración olfativa	0,33 g de esencia chocolate marca Robertet en 100 ml de agua mineral	5
Manteca/Crema	Intensidad de manteca/crema percibida en la primera aspiración olfativa	6 g de crema doble diluida en 100 ml de leche entera	10
Alcohol	Intensidad de alcohol percibido en la primera aspiración olfativa	4 g de alcohol etílico diluido en 100 ml de agua mineral	7
Harina de lino	Intensidad a harina de lino percibida en la primera aspiración olfativa	Harina de lino tratada térmicamente (método directo)	9

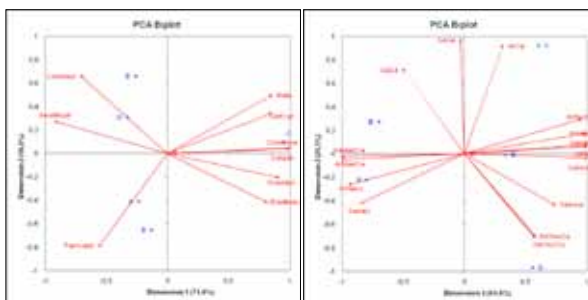


Figura 1. Mapa PCA apariencia y textura.

Figura 2. Mapa PCA aroma y sabor.

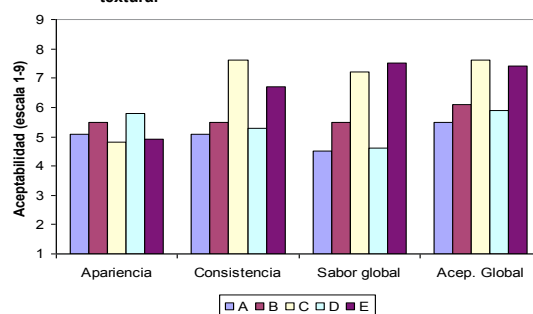


Figura 3. Promedios de aceptabilidad.

Tabla 2. Promedios de punto ideal de color.

Atributo	Muestras					MDS
	A	B	C	D	E	
Ideal de color	-0,1	0,3	-0,3	0,6	0,2	0,6

Los promedios que más se acercan a 0 son las muestras que más se acercaron al ideal de color.

3. Logros y resultados del proyecto

Se logró obtener el perfil sensorial de las muestras desarrolladas y conocer su aceptabilidad. Según la aceptabilidad por parte de los consumidores se deberían contemplar las siguientes mejoras en las formulaciones de las muestras A y D.

Muestra A: mejorar la uniformidad de la corteza, aumentar la cohesividad de la masa, adicionar vainilla y alcohol.

Muestra D: mejorar la uniformidad de la corteza, aumentar la elasticidad manual, disminuir chocolate-cacao y aumentar dulce, lo cual disminuirá el gusto amargo.

EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA Y FÍSICO-QUÍMICA DE LECHE Y QUESOS DE CABRA, OVEJA Y BÚFALA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

M. Rolón⁽¹⁾, M. Castells⁽¹⁾, S. Sarquis⁽¹⁾, G. Rodríguez⁽¹⁾, A. Ribetto⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Lácteos PTM, ⁽²⁾INTI Carnes

rolon@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

- Estudiar la calidad microbiológica de leche de cabra, oveja y búfala y de los quesos elaborados a partir de las mismas en establecimientos asentados en la provincia de Buenos Aires.
- Estudiar las características fisicoquímicas de estas leches.
- Investigar la incidencia de *E. coli* O157:H7, tanto en la leche cruda como en los quesos.
- Generar información para asistir en el desarrollo de una legislación que atienda a las necesidades particulares de los sectores lácteos ovinos, caprinos y bubalinos.

2. Descripción del proyecto

Las lecherías no tradicionales, como las de cabra, oveja y búfala, que son generalmente denominadas como "leches finas", ocupan un lugar importante en el desarrollo económico y social de las regiones. Estas empresas, generalmente asociadas a pequeños productores, presentan problemáticas comunes relativas a la comercialización, los bajos rendimientos y la falta de normativas. El Código Alimentario Argentino no dispone de un marco legal ni técnico que contemple condiciones particulares, como las características de calidad fisicoquímica y microbiológica, de las leches finas y de los diferentes productos lácteos elaborados a partir de ellas.

Para llevar a cabo este proyecto se analizaron muestras de leche cruda, leche luego del tratamiento térmico y quesos, provenientes de empresas ubicadas en la provincia de Buenos Aires. Las muestras de leche cruda fueron tomadas del pool de leche en la recepción de la planta; mientras que las muestras de leche luego del tratamiento térmico fueron tomadas previo al comienzo de la elaboración del queso. Los quesos fueron analizados una vez concluido su período de maduración.

Antes de la toma de muestras se realizó una verificación de las buenas prácticas de manufactura en cada una de las empresas participantes.

En las muestras de quesos se analizó recuento de coliformes y *E. coli* (Petrifilm™), determinación de *E. coli* O157:H7 (detección por Rapidcheck®; confirmación según norma ISO 16654:2001), humedad (FIL-IDF 4A:1982) y materia grasa (IRAM 14003-8:2007). Todos los resultados obtenidos a la fecha fueron analizados estadísticamente mediante empleo del software MINITAB v13. En cuanto a los análisis fisicoquímicos, se realizó recuento de células somáticas (ISO 13366-1IDF 148-1:2008, Equipo Minor), crioscopia (ISO 5764-IDF 108:2009), acidez (IRAM 14005-1:2006), pH (pHmetro HANNA Hi 9025), materia grasa (FIL IDF 141C:2000), proteínas totales (FIL IDF 141C:2000), sólidos totales (FIL IDF 141C:2000), cenizas (AOAC 920-153, 2007) e hidratos de carbono (cálculo por diferencia). Los parámetros microbiológicos analizados en leche cruda fueron: recuento de aerobios totales a 30 °C (Petrifilm™), recuento de coliformes y *E. coli* (Petrifilm™), detección de residuos de antibióticos (Delvotest SP-NT) y determinación de *E. coli* O157:H7 (detección por Rapidcheck®; confirmación según norma ISO 16654:2001).

En la leche post tratamiento térmico se analizó la presencia de fosfatasa alcalina (kit fosfatasa alcalina optimizada Wiener lab), como verificación de la efectividad del tratamiento térmico realizado; recuento de aerobios totales a 30 °C (Petrifilm™) y recuento de coliformes y *E. coli* (Petrifilm™).

En las muestras de quesos se realizó recuento de coliformes y *E. coli* (Petrifilm™), determinación de *E. coli* O157:H7 (detección por Rapidcheck®; confirmación según norma ISO 16654:2001), humedad (FIL-IDF 4A:1982) y materia grasa (IRAM 14003-8:2007). Todos los resultados obtenidos a la fecha fueron analizados estadísticamente mediante empleo del software MINITAB v13.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados fisicoquímicos obtenidos en leche cruda de las tres especies a la fecha se presentan en la tabla 1 y los resultados microbiológicos, en la tabla 2.

Tabla 1. Resultados fisicoquímicos obtenidos en leche cruda de oveja, cabra y búfala⁽¹⁾.

	Leche de oveja	Leche de cabra	Leche de búfala
Rto. células somáticas (cel/ml)	479.000 [209.000, 1.096.000]	631.000 [316.000, 1.259.000]	521.000±168.000
Acidez (°Dornic)	23,8±3,8	22,0±5,7	17,4±3,5
pH	6,46±0,23	6,18±0,34	6,62±0,17
Crioscopia (m °C)	-556±17	-557±15	-498±10
Materia grasa (g/100g)	5,75±1,35	4,18±0,44	7,39±0,35
Proteínas totales (g/100 g)	5,29±0,48	3,70±0,36	4,05±0,21
Sólidos totales (g/100 g)	15,91±2,00	12,63±0,89	16,63±0,56
Cenizas (g/100 g)	0,86±0,04	0,85±0,08	0,74±0,04
Hidratos de carbono (g/100 g)	4,54±0,34	3,63±0,12	4,45±0,11

⁽¹⁾El recuento de células somáticas en la leche de oveja y cabra presenta una dispersión normal de Poisson, por lo que el desvío estándar se expresa con sus límites máximo y mínimo.

Tabla 2. Resultados microbiológicos obtenidos en leche cruda de oveja, cabra y búfala.

	Leche de oveja	Leche de cabra	Leche de búfala
Rto. de aerobios totales (log ufc/ml)	7,58±1,00	8,40±0,53	6,73±1,55
Rto. de coliformes (log ufc/ml)	4,12±1,11	6,27±0,79	4,1±1,78
Rto. de <i>E. coli</i> (ufc/ml)	<100	<1000	<400

Todas las muestras analizadas de leche cruda de cabra y búfala resultaron negativas para *E. coli* O157:H7. En cambio, en una de las muestras de leche cruda de oveja se confirmó la presencia de este microorganismo (7,7 % de las muestras analizadas). Los resultados obtenidos en leche pos-tratamiento térmico de las tres especies se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados fisicoquímicos obtenidos en leche pos-tratamiento térmico de oveja, cabra y búfala.

	Leche de oveja	Leche de cabra	Leche de búfala
Rto. de aerobios totales (log ufc/ml)	4,94±0,95	4,59±0,42	3,85±0,90
Rto. de coliformes (log ufc/ml)	3,20±1,16	1,80±0,62	<0,60
Rto. de <i>E. coli</i> (ufc/ml)	<100	<100	<1

Dado que los quesos analizados presentan diferentes períodos de maduración aún no se han concluido los análisis. Sin embargo, cabe destacar que en ninguna muestra de queso analizada al momento se detectó la presencia de *E. coli* O157:H7 en 50 g. Los valores fisicoquímicos obtenidos en los tres tipos de leche concuerdan con los valores reportados en bibliografía. Respecto a los parámetros microbiológicos analizados se observan en las tres especies recuentos de aerobios totales superiores a lo permitido por el Reglamento (CE) N° 853/2004 de la Unión Europea para leche provenientes de especies diferentes a la vaca. Este parámetro está relacionado a la calidad higiénica de la leche, por lo que se deben implementar medidas que tiendan a disminuir dicho recuento, como ser la aplicación de las buenas prácticas ganaderas y las buenas prácticas de manufactura. Estas prácticas también producirán una disminución en los recuentos de coliformes y *E. coli*, al mismo tiempo que reducirán la incidencia de *E. coli* O157:H7, patógeno causante del síndrome urémico hemolítico.

EXPRESIÓN DE QUIMOSINA DE CAMELLO RECOMBINANTE.

M. B. Pirola¹, Y. Nosedá¹, M. M. Adjad², R. Zandomeni³, A. Amadio³

¹Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) Lácteos Rafaela, ²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EEA Rafaela, ³Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Castelar.

bpirola@inti.gov.ar

1. OBJETIVO

El objetivo general de este trabajo es obtener un sistema de producción de quimosina recombinante que permita ensayar y cuantificar su actividad, con miras futuras de realizar un mejoramiento en la actividad de la misma mediante técnicas de biología molecular. El objetivo específico del presente trabajo es expresar en forma soluble y activa quimosina de camello recombinante.

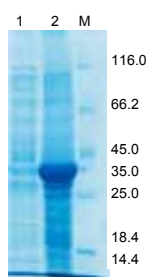


FIGURA 1: PAGE-SDS 12%. Calle 1: fracción soluble luego de lisis celular. Calle 2: Fracción soluble luego de lisis celular. M: marcadores de peso molecular Thermo.

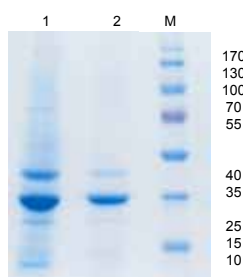


FIGURA 2: PAGE-SDS 12%. Calle 1: fracción insoluble luego de lisis celular. Calle 2: fracción soluble luego de tratamiento con urea y diálisis. M: marcadores de peso molecular.

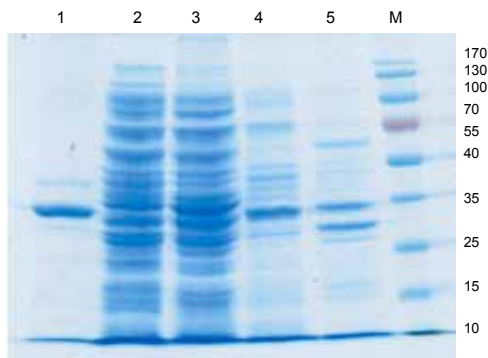


FIGURA 3: PAGE-SDS 12%. Calle 1: referencia quimosina de camello. Calle 2: fracción soluble luego de lisis celular. Calle 3: fracción soluble luego de lavado de cuerpos de inclusión. Calle 4: solubilización de cuerpos de inclusión. Calle 5: fracción insoluble luego de solubilización de cuerpos de inclusión. M: marcadores de peso molecular marca.

2. DESCRIPCION

La quimosina es una enzima proteolítica de peso molecular de 35 kDa aproximadamente que se utiliza en la elaboración de quesos ya que las micelas de caseína pueden coagular por acción de la misma. La quimosina se ha obtenido originariamente del abomaso de terneros jóvenes. En los últimos años, la biotecnología ha posibilitado su reemplazo por variantes recombinantes de la misma, es decir, se ha clonado el gen de la quimosina en microorganismos y éstos se han utilizado para su producción (Kappeler 2006, Jacob 2010).

El gen utilizado es el de la quimosina de camello, la cual ha mostrado una mejor performance de formación de cuajo, con una proteólisis menor (Tabla 1).

Para contar con la secuencia genética completa, el gen de quimosina de camello se sintetizó por completo y se clonó en el sistema de expresión pJexpress404 es cual es un sistema inducible por isopropil-β-D-1-tiogalactopiranosido (IPTG).

Para mejorar la expresión en *E. coli*, se realizó una optimización del uso de codones, es decir, se modificó la secuencia de ácido desoxirribonucleico (ADN) para que codifique la misma proteína, pero usa codones que son más frecuentes en *E. coli*. A su vez, se le agregó un *tag* de histidinas para posibilitar su purificación por cromatografía de afinidad.

El sistema de expresión correspondiente a *E. coli* permite la expresión de la enzima recombinante en grandes cantidades, pero esta sobreexpresión conlleva a la formación de cuerpos de inclusión que contienen casi exclusivamente la enzima recombinante.

La proteína recombinante se expresó mediante la inducción de cultivos de la bacteria transformada en medio de cultivo Luria Bertani (LB) mediante el agregado de IPTG e incubando durante 4 y 24 horas a 37 °C (Zhang, 1991).

Luego de la inducción de la expresión se cosecharon las células por centrifugación a 5000 rpm, 4 °C durante 15 min. Al pellet celular se lo resuspendió en buffer 50 mM Tris/HCl, 30 mM NaCl. Las células se lisaron en sonicador mediante 5 pulsos de 30 s de ultrasonido a potencia 5. Luego se centrifugó nuevamente separando de esta manera la fracción soluble de la insoluble (Wingfield, 1995). Se analizó la expresión y pureza de la proteína mediante electroforesis en geles de poliacrilamida desnaturizantes (PAGE- SDS) al 12%. Se evaluó el poder coagulante según norma ISO – FIL 157A-2007, corroborando así que la enzima tiene o no actividad coagulante (si se expresa y procesa en forma activa).

TABLA 1: Comparación entre diferentes quimosinas en cuanto a la actividad de coagulación y actividad proteolítica en función de la quimosina bovina.

	Actividad de coagulación de la leche (% de quimosina bovina)	Actividad proteolítica no específica (% de quimosina bovina)
Quimosina bovina	100	100
Quimosina de camello	170	25
Quimosina porcina	25	12

Fuente: Budtz 2011

3. LOGROS Y RESULTADOS

En cultivos inducidos durante 24 h se observaron cantidades importantes de quimosina recombinante. Análisis posteriores mostraron que el alto nivel de expresión resultó en la formación de cuerpos de inclusión, los cuales contienen casi exclusivamente la proteína recombinante (Figura 1). Sobre los cuerpos de inclusión se ensayaron diferentes metodologías de redisolución, como el agregado de urea y posterior diálisis (Figura 2). También se ensayaron metodologías de lavado y purificación de cuerpos de inclusión utilizando PMSF, Tritón X-100 y N-Lauril sarkosina (Narciandi 1991) (Figura 3). Las fracciones solubles obtenidas luego de estos tratamientos resultaron no ser activas.

En cuanto a las muestras inducidas durante 4 horas, la expresión fue mucho menor que a 24 h (no mostrado). Sin embargo, sobre las extractos solubles luego de la lisis celular por ultrasonido se realizaron ensayos de actividad coagulante y se observó poder coagulante sobre una de las fracciones. Esto puede deberse a la presencia de enzima soluble que no forma cuerpos de inclusión luego de dicho tiempo inducción dado que no se presenta sobreexpresión.

Conclusión

No ha sido posible expresar en forma soluble y activa quimosina de camello recombinante luego de 24 horas de inducción. Actualmente se están realizando ensayos para maximizar la obtención de proteína en forma soluble y activa modificando los tiempos de inducción, la temperatura y las concentraciones de IPTG.

EXTENSIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA FRUTILLA EN POSCOSECHA UTILIZANDO QUITOSANO COMO AGENTE PROTECTOR

F. Bollini, D. Palacios, L. M. Buffa, M. B. Bonecco, M. G. Martínez Sáenz
 INTI Mar del Plata
 bbonec@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad del quitosano de prolongar la vida útil de la frutilla durante su almacenamiento.

2. Descripción del proyecto

Argentina cuenta con una producción de frutillas de 35.000 t anuales posicionando al país como el tercer productor sudamericano. Los frutos poscosecha se mantienen cinco días en cámara de 0 a 4 °C. Durante su comercialización como fruta fresca en góndola, la vida útil se estima en tres a cuatro días. El 40 % de los frutos recolectados se descarta debido a su carácter perecedero y la acción deletérea de microorganismos. El quitosano, por ser biocompatible, naturalmente degradable, no tóxico y poseer actividad antimicrobiana, antiviral y antifúngica, surge como una alternativa para la conservación de los frutos a los compuestos químicos empleados, los cuales resultan perjudiciales para el medioambiente y los propios consumidores.

Materiales y métodos

- Quitosano obtenido en INTI Mar del Plata a partir de residuos de langostinos, según procedimientos internos.
- Frutillas (*Fragaria spp.*) seleccionadas según grado de madurez y tamaño.

Tratamientos realizados en frutillas.

Tratamiento	Descripción
A	Agua estéril
B	SN 0,5 %HAc
C	SN quitosano 1 % en 0,5 %HAc
D	SN quitosano 1 % en 0,5 %HAc esterilizada*

HAc: ácido acético; SN: solución pH ajustado a 5,4 NaOH 55 % p/v
 *En autoclave a 121 °C, 15 min

Las frutillas se trataron individualmente durante 3 s y luego se secaron durante 10 min sobre la mesada. Se acondicionaron en bandejas plásticas y se almacenaron 13 días, refrigeradas (1-5 °C). Los muestreos se realizaron a los 1, 5, 8 y 13 días de guarda.

Parámetros analizados.

Parámetro	Método empleado
Peso	Pesaje individual de 30 frutas
Humedad	Secado en estufa 100 °C ± 2 °C, 16 h
Firmeza	Texturómetro Instron Universal Testing Instrument con penetrómetro cilíndrico de 8,1 mm Ø convexo; velocidad de penetración 20 mm/min; 3 mm de penetración. Se analizó fuerza/deformación (N/mm)
Sólidos solubles	Triturado de cinco frutos y medición de °Brix con refractómetro digital para alimentos ATAGO
Acidez titulable	AOAC Official Method 942.15.
Ácido ascórbico	Izuagie, 2007.
pH	Triturado de cinco frutos y medición de pH con pH-metro HANNA, con electrodo HI 1230
Color	Medición en el cáliz y la fruta de L*, C*, h* con colorímetro Handy-Colorimeter NR-3000 (iluminante D65 /10°)
Recuento de mohos y levaduras	Bandier, 1998.



Selección de frutillas en planta piloto.

Resultados

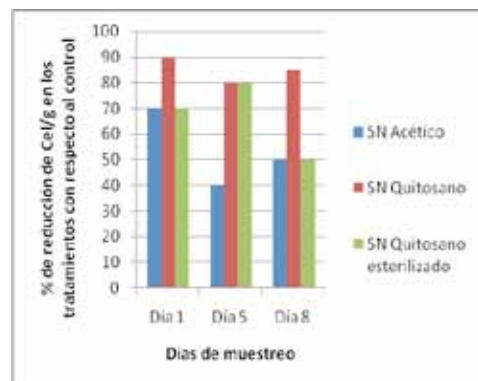
Durante los 5 primeros días de almacenamiento se observó mayor retención de humedad en los frutos tratados tanto con acético como con quitosano y el contenido de ácido ascórbico experimentó menor degradación en aquellos tratamientos que contenían quitosano.

Contraste de parámetros físico-químicos entre tratamientos realizados y frutos control.

Muestreo	B SN acético			C SN quitosano			D SN quitosano esterilizado		
	1*	2*	3*	1*	2*	3*	1*	2*	3*
Peso	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Humedad	+	+	=	+	+	=	+	+	=
Firmeza	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Sólidos Solubles	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Acidez titulable	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Ácido ascórbico	+	+	+	+++	+++	+++	++	++	++
pH	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Color	=	=	=	=	=	=	=	=	=

= no hubo diferencias significativas con respecto al control (p>0,05)
 +, ++, +++: hubo diferencias significativas con respecto al control (p<0,05)
 Programa estadístico SPSS Statistics Data editor®

El recubrimiento C con quitosano fue el más efectivo en reducir la carga fúngica total (cel/g) a lo largo del periodo estudiado. Para el 4º punto de muestreo (día 13) ninguna bandeja se encontró en condiciones de comercialización y/o consumo.



% de reducción de Cel/g con respecto al control.

3. Logros y resultados del proyecto

Analizando los resultados se pudo observar, de manera preliminar, que la solución C de quitosano fue la más efectiva en el control del deterioro. La solución D no mostró la actividad antimicrobiana esperada debido al tratamiento térmico, el cual produce una degradación de las cadenas que componen el biopolímero seguida de una disminución de su peso molecular.

Al ser bien conocidos los daños que generan las especies fúngicas sobre la calidad de la fruta, reviste gran interés continuar ensayando el aporte de las soluciones de quitosano a la disminución del deterioro y las consecuentes pérdidas económicas que produce, además de contribuir con las nuevas tecnologías ecoamigables.

FORTALECIMIENTO DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CERVEZA ARTESANAL, MALTA Y LÚPULO

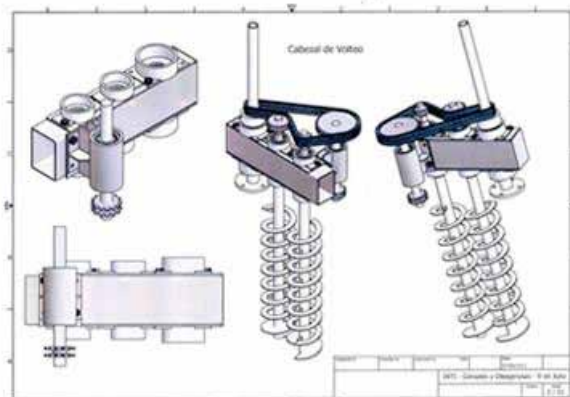
N. Apro, J. Rodríguez, E. Sánchez, C. Canepare, D. Fornés, M. Fournier, C. Orlando
INTI Cereales y Oleaginosas
 napro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Fortalecer al sector de cervecerías artesanales de nuestro país, brindando asistencia técnica, transfiriendo desarrollos y generando nuevas opciones de proveedores e insumos que mejoren su competitividad.



Prueba de malteado de cebada.



Diseño de diferentes partes de la maltería piloto.

2. Descripción del proyecto

Situación actual

En la actualidad, en nuestro país se observa un marcado aumento en el consumo y producción de cerveza artesanal y por lo tanto un incremento en la demanda de insumos de calidad certificada para la elaboración de la misma.

La cadena de producción y comercialización de cerveza artesanal no posee, en sus diferentes eslabones, actores que puedan abastecer satisfactoriamente, en calidad y cantidad, los insumos necesarios para dicha industria.

Desarrollo del proyecto

El presente proyecto abarca las siguientes áreas para mejorar competitivamente los diferentes sectores de la cadena:

- A. Procesamiento poscosecha de lúpulo.
- B. Desarrollo de equipos para producción de malta para cervecerías artesanales.
- C. Desarrollo y producción de malta base y especiales para cervecerías artesanales.
- D. Producción de envases.
- E. Implementación de sistemas de calidad.
- F. Evaluación de necesidades y desarrollo de equipos adecuados a las necesidades.

En relación con el punto A, se trabajó con productores de lúpulo de la Comarca Andina, evaluándose las posibles mejoras en el procesamiento poscosecha y tecnologías para diversificar los productos elaborados a partir de lúpulo.

En lo que respecta al punto B, se presentó un proyecto para ser financiado por COFECyT (MinCyT), que consiste en el desarrollo, diseño, construcción e instalación de una maltería prototipo en la Comarca Andina, con el objeto de abastecer a las cervecerías integrantes de COOCEPA (Cooperativa de cerveceros patagónicos). Este desarrollo podrá ser transferido a otros grupos regionales de cervecerías artesanales de otras partes del país.

En cuanto al punto C, el Centro de Cereales y Oleaginosas diseñó y construyó una maltería piloto de 10 kg. de cebada por batch. En esta planta se están realizando ensayos con el objeto de iniciar el desarrollo de maltas bases y especiales y la misma estará disponible como herramienta para realizar tareas de investigación para el desarrollo de nuevos productos.

Las demás áreas de trabajo serán desarrolladas en conjunto con cerveceros artesanales de las provincias de Buenos Aires, Río Negro y Chubut, con quienes se está trabajando desde el 2009.

Para el financiamiento de las etapas A, B y C se presentó una propuesta conjunta entre los actores interesados en el marco de las Iniciativas de transferencias de innovación de PROSAP.

Paralelamente se están concretando proyectos tecnológicos de desarrollo de envases o de equipos especiales a escala artesanal y por otro lado la implementación de sistemas de gestión de calidad para lograr productos de calidad certificada y posicionamiento de este sector.

3. Logros y resultados del proyecto

En el marco de este proyecto se desarrolló e instaló una planta piloto en el Centro de Cereales y Oleaginosas que permite iniciar los primeros pasos en lo referente a producción y desarrollo de nuevas maltas y nuevos productos alimentarios de alto valor nutricional.

Se obtuvieron muestras de diferentes maltas que permitieron evaluar el comportamiento de las variedades ensayadas y ajustar las necesidades técnicas de los equipos involucrados en el proceso.

Junto a los cerveceros artesanales y lupuleros se logró conformar un equipo de trabajo muy consustanciado con los objetivos planteados, de modo de asegurar que todas las tareas realizadas

responden a las demandas del sector y trabajar en función de los planes trazados.

A través de este trabajo se logró establecer las características necesarias que debe reunir una maltería de baja escala, constituyendo una herramienta, para construir malterías de diferentes tamaños, que permitan abastecer las cervecerías artesanales del territorio nacional.

Estas acciones y la integración del grupo de trabajo al servicio del sector cervecero artesanal permitirán eliminar las debilidades del sector que dificultan la sustentabilidad y deben ser atendidas para fortalecer a un sector que está en franco crecimiento. Dentro de la cadena de producción de la cerveza es importante fortalecer la producción de lúpulo.

FORTALECIMIENTO DE LA CADENA LÁCTEA DE COLOMBIA Y DE ARGENTINA

C. Vallejo⁽¹⁾, R. Castañeda⁽²⁾, M. González⁽²⁾, G. Aranibar⁽²⁾, C. Cañameras⁽²⁾, F. Pino⁽²⁾, I. Nieto⁽³⁾, L. Aguilar⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Gerencia de Cooperación Económica e Institucional, ⁽²⁾INTI Lácteos PTM, ⁽³⁾INTI Lácteos Rafaela
 avallejo@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En diciembre de 2006 el INTI y el Consejo Nacional de Calidad de Leche y Prevención de la Mastitis (CNLM) de Colombia suscribieron un convenio de vinculación tecnológica con el objeto de realizar una alianza estratégica para trabajar en la mejora de la competitividad de la cadena agroalimentaria de la leche a nivel regional y en las áreas de competencia de ambas instituciones con el fin de potenciarse para lograr un mejor posicionamiento de sus industrias a nivel nacional y regional.

A fin de fortalecer estas líneas, el INTI junto al CNLM presentaron en la V Reunión de la Comisión Mixta de Cooperación Técnica y Científica entre la República de Colombia y la República Argentina, realizada en mayo del 2011 en Bogotá, el proyecto “Mejoramiento de la calidad de la leche como aporte a la productividad e inocuidad de la cadena láctea de Colombia y de Argentina”. Este fue ejecutado gracias al financiamiento del Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular (Fo-Ar) del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la República Argentina y la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia (APC) de la República de Colombia.

2. Descripción del proyecto

Para llevar adelante la ejecución de dicho proyecto se realizaron un total de 6 misiones entre ambos países (octubre de 2011 a diciembre de 2012).

1. Asistencia técnica, capacitación y dirección para la realización en Colombia del 1º y 2º Concursos de arequipes y el 4º y 5º Concursos de quesos (2011 y 2012).
2. Dictado de conferencia en el III Seminario Internacional de Calidad de Leche y Prevención de la Mastitis.
3. Participación en la VI y VII Ferias de gastronomía realizadas en Corferias.
4. Dictado de cursos sobre:
 - Actualización tecnológica internacional teórico-práctica para la producción de quesos.
 - Tecnologías para el tratamiento de efluentes lácteos.
 - Taller de marketing y evaluación sensorial de quesos colombianos.
5. Participación de profesionales del CNLM en actividades de la cadena láctea argentina para conocimiento desde la obtención de la leche hasta los productos terminados.

3. Logros y resultados del proyecto

Las pasantías de técnicos del CNLM a INTI Lácteos, su vinculación con los técnicos de asistencia tecnológica del INTI y las visitas de nuestros tecnólogos al CNLM permitieron intercambiar información y experiencias de relevancia para ambas partes.

El CNLM posee liderazgo comunitario, es aceptado por los miembros de la cadena láctea y contribuye al fortalecimiento de la misma. Es por ello que es capaz de transferir y replicar los conocimientos brindados por los profesionales argentinos en las temáticas abordadas en dicho proyecto.



Formación de jurados para concursos de quesos y arequipes.



Capacitación en tecnología quesera a profesionales de Colombia.



Visita a tambos durante la primera misión de INTI Lácteos en el marco del proyecto.

Tabla 1. Indicadores del proyecto.

Actividades realizadas en Colombia	Cantidad
Dirección técnica de concursos de quesos	2
Dirección técnica de concursos de arequipes	2
Seminarios/capacitaciones en tecnología láctea	3
Jurados capacitados en análisis sensorial para concursos	76
Quesos y arequipes participantes en los concursos	111 quesos 26 arequipes
Profesionales capacitados en temáticas lácteas	150

Conclusión

INTI Lácteos se ha fortalecido a través del conocimiento de la problemática de la cadena láctea colombiana, sus necesidades, sus quesos y tecnologías, su posicionamiento como referente en lo que se refiere a calidad de quesos y pago diferenciado a productor, herramientas para la asistencia a las pymes lácteas y como proveedor de ensayos de aptitud.

El CNLM ha aceptado al INTI Lácteos como centro de referencia en estos temas y se ha podido fortalecer en la temática de la evaluación sensorial, metodologías para la realización de concursos queseros, realización de cursos de tecnología quesera, la problemática en la asistencia a las pymes, el conocimiento de proveedores argentinos para la industrialización de la leche, etc.

Las metodologías empleadas en la evaluación de quesos y arequipes pueden ser replicadas en otras zonas de Colombia. Los concursos y las capacitaciones tecnológicas se han consolidado como actividades gestionadas por el CNLM, y han recibido el apoyo del Ministerio de Gastronomía y Turismo de Colombia. A su vez, estas capacidades han sido transferidas a otros integrantes de la cadena láctea colombiana, especialmente las pymes queseras.

Con referencia a la asistencia técnica para la implementación de buenas prácticas de manufactura y otros sistemas de calidad, el CNLM deberá profundizar su accionar a través de la capacitación interna, o transferencia a otras instituciones.

El proyecto deja el conocimiento entre instituciones colombianas y argentinas para resolver problemas concretos en las temáticas abordadas..

GENERACIÓN DE UNA CADENA DE VALOR EN ORIGEN PARA PIÑONES DE PEHUÉN (*Araucaria araucana*)

Virginia Brillarelli⁽¹⁾, Luciana Martinelli⁽¹⁾, Nicolás Apro⁽²⁾⁽¹⁾Unidad de Extensión San Martín de los Andes, ⁽²⁾INTI Cereales y Oleaginosas

vbrillar@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La transformación que se propone es mejorar los ingresos de los habitantes de la comunidad mapuche Aigo a partir del aprovechamiento sustentable de un recurso natural disponible como es el piñón de *Araucaria araucana*, cuyo árbol está distribuido en zonas muy restringidas de Neuquén. Se propone elevar la competitividad y fortalecer los eslabones de la cadena de valor del piñón, promover la identificación geográfica de los productos que se elaboren y acompañar la industrialización de la ruralidad a fin de generar trabajo sustentable, impulsando la innovación y desarrollo de nuevos productos.

2. Descripción del proyecto

En el Oeste de la provincia de Neuquén, en la cuenca del lago Ruca Choroí, territorio de la comunidad mapuche Aigo y jurisdicción del Parque Nacional Lanín se hallan los bosques de *Araucaria araucana* o pehuén (vocablo mapuche) más amplios y productivos bajo protección.

Las semillas (piñones o *ngulliu*, en vocablo mapuche) de *Araucaria araucana*, especie endémica de la norpatagonia, permanece hoy como un relicto de lo que fuera en la era mesozoica, perteneciendo a un género que se encuentra en proceso natural de extinción. La interacción del sobrepastoreo, la excesiva extracción de leña y los incendios están eliminando la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, amenazando así la supervivencia de estos bosques. Más aún cuando se incrementan las necesidades de una población que se ha triplicado en los últimos 15 años y la principal actividad productiva sigue siendo la ganadería. Las semillas de pehuén o piñones, son ricas en hidratos de carbono (fundamentalmente almidón) y fibra dietaria, han sido un componente fundamental en la alimentación de las comunidades mapuches asentadas en la región, con un rol similar al maíz para otras culturas. Sin embargo, en las últimas décadas han ido perdiendo su uso tradicional alimenticio ante un mayor acceso a otros tipos de alimentos, las restricciones para el acceso a ciertos bosques y una mayor presión del ganado.

La comunidad Aigo tiene una población de 200 familias que se asienta en los parajes Ruca Choroí y Carri Lil, del departamento Aluminé, una parte en jurisdicción nacional (Parque Nacional Lanín) y otra parte en jurisdicción provincial (provincia de Neuquén). Integra el Consejo Zonal Pewence junto a las otras comunidades del departamento Aluminé.

El piñón se comercializa, en su mayor parte, en bruto, y también se elabora harina de piñón, al menos el 25 % de las familias la utilizan con el fin de autoconsumo y otras que poseen menos recursos económicos la comercializan para el intercambio de bienes como supervivencia familiar (se cambia a los comerciantes ambulantes que llegan a la comunidad, por otros alimentos

básicos como harina de trigo, fideos, papas, frutas y ciertas prendas de vestir y aperos para los caballos).

Todas las temporadas se ven afectadas por la falta de poder de negociación o por el escaso valor agregado que tienen los piñones. Uno de los productos que se destacan en la venta a turistas son los alfajores de harina de piñón característicos del lugar.

La falta de instrumentos de comercialización y carencias en aspectos bromatológicos no permiten obtener las habilitaciones necesarias y hacen que esta actividad no genere ingresos significativos para las familias.



Semillas de pehuén o piñones.

El aporte del INTI al agregado de valor en origen

Desde el año 2009 la Asociación Civil Pro Patagonia comenzó el proceso de recuperación de gastronomía ancestral a fin de revalorizar los conocimientos tradicionales fortaleciendo el vínculo cultural existente entre la comunidad y las araucarias con sus frutos (componente destacado de su alimentación).

En esta segunda etapa del proyecto se plantea obtener como producto clave la harina de piñón que puede abrir y desarrollar un potencial mercado sustentable en el tiempo de acuerdo a su amplio espectro de utilidad.

Para el 2013 se seguirá el acompañamiento desde INTI con el fin de asistir técnicamente en: análisis y ensayos de los productos alimenticios, etiquetado y rotulado obligatorio, desarrollo de equipamiento semiindustrial para el proceso de pelado y molienda, diseño del logo de los productos y sus envases, desarrollo de nuevos productos y planificación de una estrategia de marketing para la comercialización a nivel regional. Además se espera poder impulsar el reconocimiento de una denominación de origen o sello identificatorio de los productos.

Agradecimientos: Guardaparque Julia Delgado, Seccional Ruca Choroí, Parque Nacional Lanín; Mariana Alvarez, Presidenta Asociación Civil Pro Patagonia, emprendedoras de la comunidad Aigo PCA N° 4 del Consejo provincial de educación del Neuquén.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el año 2012 se estuvo brindando asistencia técnica desde la Unidad de Extensión del INTI en San Martín de los Andes en el diseño del lay out de la sala de elaboración de productos de panadería y confitería a base de harina de piñón en el marco de los requerimientos bromatológicos a nivel provincial para poder lograr la habilitación correspondiente. Se brindaron 3 capacitaciones a 25 emprendedoras integrantes de los parajes de Ruca Choroí y Carri Lil, orientadas a concientizar los aspectos necesarios para cuidar la inocuidad de los alimentos que se consumen en la comunidad.

Los temas abordados fueron calidad e inocuidad de los alimentos, enfermedades transmitidas por alimentos (ETA),

manejo integrado de plagas, procedimientos operativos estandarizados de saneamiento, buenas prácticas de manufactura, métodos de conservación y elaboración de alimentos.

La generación de productos con identidad territorial y cultural son procesos que se tienen en cuenta como dinamizadores del desarrollo rural, sobre todo complementando a los sistemas tradicionales de producción para disminuir el impacto negativo sobre los recursos naturales.

Este proyecto se enmarca dentro de la construcción de un tejido productivo con el fin de fortalecer la cadena de valor, que están vinculados a la línea estratégica de ocupación productiva del territorio. Además está avalado dentro del convenio marco firmado entre el INTI y los pueblos originarios.

IMPLANTACIÓN DE UN MODELO QUE OPTIMICE LA CADENA DE VALOR DEL LACTOSUERO EN LAS PYMES LÁCTEAS DE LA CUENCA CENTRAL LECHERA SANTAFESINA

E. Schmidt⁽²⁾, B. Aimar⁽²⁾, J. Karlenⁱⁱ, R. Páez⁽¹⁾, J. Speranza⁽²⁾, M. Taverna⁽¹⁾
⁽¹⁾Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rafaela, ⁽²⁾INTI Lácteos Rafaela
 eschmidt@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Establecer la situación inicial en cuanto a calidad de suero y aspectos medioambientales para cada una de las empresas.
- Brindar asistencia para el acondicionamiento y estandarización de la calidad del lactosuero generado.

NOTA: objetivos específicos de la línea "Asistencia Técnica" del Proyecto FONARSEC "Ecosuero con valor agregado" N° 03/2010.

2. Descripción del proyecto

El suero de leche es uno de los subproductos más representativos de la industria láctea y dada su carga orgánica es uno de los contaminantes ambientales más severos que existen en este rubro de industrias. A modo de ejemplo se puede enunciar que una empresa que genere 400.000 litros de suero sin depurar provoca una contaminación equivalente a la producida por una población de 1.250.000 habitantes. El lactosuero es definido como "la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso" (Foegeding y Luck, 2002). Constituye aproximadamente el 85-90 % del volumen de la leche, contiene compuestos de alto valor nutritivo y funcional que justifican en gran medida la necesidad de evaluar sus posibilidades de aprovechamiento y agregado de valor.



Figura 1. Muestreo en mesa desuadora.

INTA Rafaela e INTI Lácteos relevaron datos sobre el uso de suero de quesería en la provincia de Santa Fe. Así, se observó que para las pymes lácteas la falta de equipamientos de pretratamiento del suero o bien las falencias en dicho proceso son un factor crítico para el aprovechamiento del suero, lo cual restringe en gran medida las posibilidades de aplicación de otros procesos tecnológicos de industrialización. A partir de la puesta en marcha del proyecto "Ecosuero con valor agregado" se comenzó a trabajar en la determinación de una línea de base de la situación de las tres empresas lácteas involucradas. En cada se trabajó sobre la componente de calidad de suero recopilando información relacionada con: tipos de quesos elaborados, volumen, caracterización y calidad del suero generado (análisis físico-químicos y microbiológicos), capacidad instalada para pretratamientos, entre otros. Esta información permitió orientar la asistencia técnica que se brinda puntualmente en cada empresa en cuanto a tipo de equipamiento a incorporar y aspectos tecnológicos de importancia para lograr una materia prima de calidad procesable. Asimismo en paralelo se tomaron muestras de efluentes líquidos para contar con información relacionada a los parámetros de vuelco de estas empresas ya que en gran medida la calidad de los efluentes dependen de la cantidad de suero que se vuelque a dicha corriente. Estos valores serán luego comparados con la situación pos-implementation de equipos que optimicen el tratamiento y acondicionamiento del suero.

En lo que respecta a calidad de suero se realizaron muestreos semanales de suero "crudo" a la salida del proceso de elaboración de quesos (figura 1) y de suero "pretratado" luego del tratamiento de desmigado, desnatado y enfriamiento, contando en la actualidad con más de 250 muestras procesadas. Los resultados de los ensayos fueron analizados y clasificados teniendo en cuenta la estacionalidad y el tipo de tratamiento efectuado en la empresa. Mediante una revisión bibliográfica y del contacto con empresas industrializadoras de suero se determinaron los requerimientos de calidad a los que debería ajustarse el suero proveniente de las pymes (ver tabla 1).

Tabla 1. Especificaciones suero pre-tratado

Materia grasa	Proteína	Finos en suero	pH
≤ 0,10%	≥ 0,80 %	≤ 0,05 %	Entre 6 y 6,8

3. Logros y resultados del proyecto

Teniendo en cuenta las especificaciones expresadas en la tabla 1, se muestran en la figura 2 los resultados obtenidos en función de los parámetros analizados. En materia medioambiental cabe destacar que a partir de los resultados de los muestreos de efluentes líquidos se considerará la incorporación de parámetros tales como la demanda biológica de oxígeno y la demanda química de oxígeno a las mejoras tecnológicas. Junto con la asistencia en términos de calidad de suero y situación medioambiental de las plantas se elaboró un reporte sobre mercados nacionales e internacionales para los diferentes productos que se generarán dentro del proyecto.

A modo de conclusión puede enunciarse que si bien existe un porcentaje de muestras que aún no cumplen con las especificaciones establecidas por las plantas industrializadoras, se continuará con el asesoramiento técnico para el acondicionamiento y estandarización de la calidad del suero generado mediante la incorporación de equipamiento y metodologías de trabajo que permitan asegurar su calidad y conservación durante el almacenamiento en planta y posterior transporte, valorizando así un subproducto como materia prima de calidad para otros procesos de industrialización.

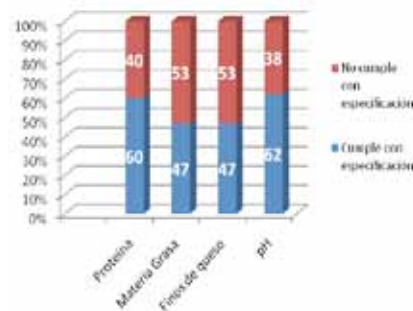


Figura 2. Porcentaje de muestras por cada parámetro analizado según cumplimiento o no de las especificaciones establecidas.

Los avances obtenidos desde el inicio de la ejecución del proyecto permiten que este continúe desarrollándose en pos de la obtención de productos de alta calidad, disminuyendo considerablemente el nivel de contaminación de los efluentes, generando un modelo organizacional dentro de las empresas que conforman el consorcio para transferir luego estos desarrollos a otros emprendimientos de la región y el país.

INFLUENCIA DE LA CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA SOBRE LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS PESQUEROS DESHIDRATADOS

A. Zugarramurdi^(1,3,4), A. Booman⁽¹⁾, M. A. Parin^(1,2,3), M. E. Luxardo⁽¹⁾, E. Corrales⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Mar del Plata, ⁽²⁾CONICET, ⁽³⁾Facultad de Ingeniería, UNMdP, ⁽⁴⁾CIC
 auroraz@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Analizar la influencia de la calidad de la materia prima sobre la calidad de productos pesqueros deshidratados elaborados por liofilización a presión atmosférica con lenguado (*Paralichthys patagonicus*) y por secado solar con sigánidos (*Siganus sutor*).

2. Descripción del proyecto

Este trabajo se realiza dentro del proyecto **SECUREFISH**, que estudia el desarrollo de productos pesqueros elaborados a partir de especies marinas con tecnologías de baja inversión, sin impacto ambiental.

Se realizaron experiencias con lenguado en planta piloto INTI Mar del Plata y se analizó la información recibida sobre el secado solar de sigánidos de Kenia (Odote, 2012).

Metodología

Se utilizaron lenguados capturados por embarcaciones costeras en el mar Argentino. Las muestras de lenguado se extrajeron cada día a partir del segundo día al quinto.

Los sigánidos fueron capturados por la flota costera artesanal en la costa sur de Kenia y se tomaron muestras cada dos horas entre 0 y 10 horas.

Evaluación de la calidad

Calidad de la materia prima

Se empleó el método del índice de calidad, desarrollado por Bremner y modificado para lenguado por Massa (2006) y sigánidos (Odote, 2012).

Para los sigánidos, se determinaron los parámetros: valor de peróxido, nitrógeno básico volátil, ácido tiobarbitúrico, pH, humedad y actividad de agua.

Calidad del producto

Para lenguado liofilizado, se determinaron: humedad, NBV y color.

Para sigánidos secos, se utilizaron los mismos parámetros estudiados para el pescado fresco.

Análisis estadístico

Se aplica la metodología de cuadrados mínimos.

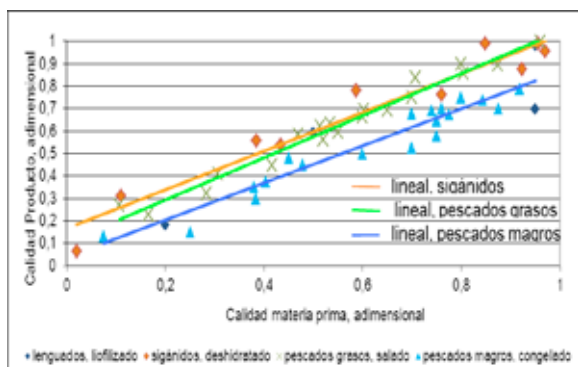


Figura 5. Relación entre la calidad del producto y la calidad de la materia prima para productos pesqueros deshidratados, pescados grasos y pescados magros.

Equipamiento

Lenguado: se usó el equipo de secado y ahumado del INTI Mar del Plata (figura 1) adaptado para simular un proceso de liofilización a presión atmosférica. Se realizó la simulación en Argentina de las condiciones de secado del equipo en desarrollo en Holanda para el proceso de "continuous atmosphere freeze drying".

Sigánidos: se usó el secador solar híbrido de túnel desarrollado por SECUREFISH para funcionar con energía solar y eólica durante todo el día y en épocas de lluvia (figura 2).

Equipos



Figura 1. Vista secadero-ahumadero, INTI Mar del Plata.

Figura 2. Vista del secador solar híbrido de túnel, Kenia.

Productos



Figura 3. Color del lenguado liofilizado en función de la calidad del lenguado fresco.

Figura 4. Sigánidos deshidratados.

Bibliografía

- Massa A. 2006. Cambios bioquímicos post-mortem en músculo de diferentes especies pesqueras. Determinación de la vida útil de las mismas en frío, PhD Thesis. Natural Sciences College, Biology Department National University of Mar del Plata.
 - Odote, P. 2012. Influence of raw material quality of Sigánidos. *Field draft report*.

3. Logros y resultados del proyecto

Todos los parámetros descriptos para caracterizar la calidad de la materia prima y el producto para lenguado y sigánidos se normalizaron y adimensionalizaron.

En la Figura 5 se muestra la relación cuantitativa entre la calidad inicial y final, junto con las correlaciones obtenidas para especies magras y grasas (Zugarramurdi et. al., 2004) y se observa una pendiente menor para pescados magros. El comportamiento del lenguado liofilizado y los sigánidos deshidratados coinciden con la relación entre la calidad de la materia prima y del producto de los pescados magros congelados y grasos salados, respectivamente.

Conclusiones

La calidad del producto tiene correlación directa y lineal con la calidad de la materia prima que se utiliza para su elaboración. Para productos pesqueros, la velocidad de deterioro es mayor cuando se procesan especies grasas.

INTEGRACIÓN DEL INTI CON EL SECTOR INDUSTRIAL DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA, PARA LA ASISTENCIA TÉCNICA DE PROYECTOS LLAVE EN MANO

J. Rodríguez López, N. Apro, E. Sánchez, C. Canepare, D. Fornés, V. Puntieri, M. Falcone, V. Aguilar, C. Orlando, E. Calvo
INTI Industrialización de Alimentos
julianri@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Incorporar actores provenientes de la industria metalmeccánica agrícola, aprovechando sus capacidades en diferentes operaciones metalúrgicas, habilidades constructivas, disponibilidad de servicios y conocimiento sobre utilización de materiales entre otras.
- Desarrollar equipamiento, plantas industriales y proyectos para la industria derivada de granos (cereales, oleaginosas y legumbres).



Firmantes de la carta de intención: Ministerio de Industria de la Nación, Criaderos Klein S. A., Barbini y Ostoch S. R. L., Healthyveg S. A., Lelfün S. A., Mandy S. A., Pachamama Products S. A., Pilmar S. A., Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Federación de Centros y Entidades Acopiadoras de Cereales, Federación Argentina de la Industria del Pan y Afines, Asociación de Cooperativas Argentinas, Distrito Industrial de la Máquina Agrícola, Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria, Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

2. Descripción del proyecto

Antecedentes

El Centro INTI Cereales y Oleaginosas, desde hace más de veinte años, viene transfiriendo tecnología con la refuncionalización e instalación de plantas procesadoras de granos bajo el concepto de desagregado de paquetes tecnológicos.

Esta modalidad posibilita generar proyectos eminentemente productivos, que atienden fuertemente a los conceptos de industrializar la ruralidad, agregado de valor en origen, reemplazo de importaciones, aumento de puestos de trabajo y aumento de exportaciones de elaborados de cereales entre los más destacados.

Vinculación

Actualmente, el INTI Cereales y Oleaginosas está gestionando proyectos de inversión con al menos siete empresas de excelente trayectoria, con una inversión global de alrededor de sesenta millones de pesos.

El Centro asume en cada proyecto la responsabilidad en la evaluación, diseño, provisión de equipamiento, montaje, puesta en marcha, desarrollo de procesos, de productos y demás cuestiones relacionadas con la ejecución de proyectos productivos para el agregado de valor en origen.

Para ello, en octubre de 2011, se genera un convenio marco de Cooperación Científico Tecnológica con el Distrito industrial de maquinaria agrícola (DIMA) con el fin de diseñar, desarrollar equipos y plantas industriales dentro del área citada.

El DIMA está integrado actualmente por 18 empresas distribuidas en Alberti, Bragado, Carlos Casares, Chivilcoy, 9 de Julio.

Para llevar adelante esta integración, el Centro proveerá los desarrollos, cálculos, diseños, a la empresa coordinadora del DIMA, quien será la encargada de realizar la gestión de compra de cada uno de los componentes, priorizando a las empresas integrantes del Distrito, haciéndose cargo de la totalidad de los aspectos comerciales, de facturación, garantías, seguros, etc. La idea es que INTI Cereales y Oleaginosas acompañe, sugiera y supervise todas las acciones de la empresa coordinadora.

Capacitación

Sumado a esto, los emprendedores recibirán asistencia técnica continua, capacitación de sus recursos humanos (en conjunto con el Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria), implementación de sistemas de calidad, desarrollo de nuevos productos y todo lo necesario para el éxito de los proyectos.

También se ha definido con la Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ) y el INTA, el inicio de la Maestría en Producción e industrialización de cereales y oleaginosas UNLZ-INTA-INTI.

En diciembre de 2012 se firmó una **carta de intención** en el Ministerio de Industria de la Nación (ver figura), bajo el nombre de "Transferencia tecnológica en el agregado de valor a la cadena de granos y derivados".

3. Logros y resultados del proyecto

Conclusiones

En el corto plazo el Centro INTI Cereales y Oleaginosas desarrollará un área laboral específico que dispondrá de herramientas de trabajo tanto en cálculo, diseño, construcción y puesta a punto de dispositivos, prototipos y maquinarias, que también podrán ser testeadas en el cumplimiento de su performance. Los aspectos más destacados y útiles para ejemplificar son:

1. Los recursos humanos que incluyen profesionales en ingeniería mecánica, eléctrica, procesos y alimentos, dibujantes, diseñadores, etc.
2. Potentes herramientas digitales de cálculo y diseño.
3. Espacios sectorizados para materiales y dispositivos.

En el mediano y largo plazo, este Centro INTI proveerá la mayor parte de las necesidades en equipamiento principal, accesorio y de estructuras de sostén de los proyectos que fueron presentados en el Ministerio de Industria en diciembre de 2012 y de otros que se desarrollarán durante los próximos años en el ámbito de nuestro país.

Es objetivo de este proyecto transferir la experiencia a otros núcleos socio productivos de nuestro país, además de uno algo más ambicioso en el que se pretende iniciar exportaciones a partir de mediados de 2015.

LÁCTEOS FUNCIONALES DE ORIGEN BOVINO, OVINO Y BUBALINO CON ALTO CONTENIDO EN CLA: TRANSFERENCIA A PYMES LÁCTEAS

M. Alejandra Rodríguez, Laura Castelli, Lucas Gallelo, Mariela Zampatti, Roberto Castañeda

INTI Lácteos
alerod@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Las evidencias científicas que relacionan alimentación y salud se han multiplicado durante los últimos diez años, aumentando el interés del consumidor por los efectos que la dieta pueda ejercer sobre la disminución en el padecimiento de ciertas enfermedades.

Por medio del proyecto FONARSEC titulado "Producción de lácteos funcionales bovinos, ovinos y bubalinos de bajo riesgo para ECNT (enfermedades crónicas no transmisibles) naturalmente enriquecidos con ácido linoléico conjugado" se ha abordado esta problemática, siendo los objetivos generales del mismo:

- Estudiar la vida útil y las propiedades sensoriales de los productos elaborados con leche funcional alto CLA.
- Evaluar en modelos animales los efectos biológicos, bioquímicos y nutricionales
- Involucrar a nuevas empresas a que participen de la elaboración de estos productos.
- Aumentar la competitividad de las pymes en el mercado.

2. Descripción del proyecto

Hace más de diez años que el INTI se encuentra trabajando junto al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) para la elaboración de protocolos de alimentación y posterior obtención de leches con un aumento natural de la cantidad de ácido linoleico conjugado (CLA) el cual cuenta con propiedades preventivas de ECNT.

El proyecto se lleva a cabo a partir de la conformación de un consorcio asociativo público-privado (CAPP) interdisciplinario, integrado por empresas privadas (PRODEO SRL, Rocio del campo SC y Nuestra Señora de Itatí SRL) que son las encargadas de la obtención de la leche con alto contenido en CLA y producción de lácteos funcionales. En cuanto a las instituciones públicas participantes se encuentran: el área de producción animal de INTA Balcarce, institución encargada de la dirección técnica del proyecto, el Centro de Lácteos del INTI que tiene bajo su responsabilidad la dirección administrativa, la investigación, asistencia técnica y el monitoreo a las empresas lácteas y las universidades nacionales del Litoral (UNL) y del Nordeste (UNNE) que realizarán las investigaciones con animales de laboratorio, las evaluaciones biológicas, bioquímicas y nutricionales.

El proyecto se inició en el mes de mayo de 2012 y tiene una duración de tres años. Las actividades previstas para el primer año incluyeron el desarrollo de los protocolos de alimentación correspondientes para las especies en estudio (vaca, oveja y búfala), las visitas de diagnóstico a cada empresa participante y la realización de los ensayos cromatográficos tendientes a caracterizar el perfil lipídico de las leches funcionales obtenidas.



Figura 1. Tambo perteneciente a una de las empresas del CAPP.



Figura 2. Cromatógrafo gaseoso utilizado para la determinación de CLA.

3. Logros y resultados del proyecto

Dentro las suplementaciones propuestas se incluyó la utilización de mezclas de aceites y/o derivados de extracción de los mismos (borras), a las cuales se le realizaron diferentes análisis como ser: determinación del índice de peróxidos, porcentaje de materia grasa y perfil lipídico a las materias primas (aceites) que se utilizan posteriormente en la alimentación del ganado.

Para la cuantificación del CLA (C18:2 9c 11t) y otros ácidos grasos de interés se implementó la metodología analítica cromatográfica tomando como referencia la norma ISO 15884 – IDF 182: Milk fat. Preparation of fatty acid methyl esters. Con dicha técnica fue posible estudiar más detalladamente los ácidos grasos trans mejorando la resolución de los mismos. El ensayo fue acreditado por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

Gracias a la aceptación de la alimentación propuesta en los protocolos desarrollados hasta el momento, se demuestra que es posible obtener leche funcional bovina enriquecida en los ácidos grasos de interés (CLA).

Posteriormente se harán pruebas en las otras dos especies esperando obtener resultados similares.

El lanzamiento del proyecto, cuyo financiamiento proviene del Fondo de innovación tecnológica sectorial de agroindustria 2010, alimentos funcionales que depende de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, permitió que las pymes participantes incorporen equipamiento y reciban asistencia técnica, asesorándolas para que cumplan con las buenas prácticas de manufacturas y ganaderas, mejorando su capacidad y calidad de trabajo. De esta manera, se ha logrado pasar a la etapa de transferencia tecnológica.

MANOS LIMPIAS EN LA ESCUELA

Analiz Alfonso, Ma. Silvina Oviedo
INTI Villa Regina
vregina@inti.gob.ar

1. Objetivos del proyecto

- ✓ Promover una cultura local sobre la importancia del lavado de manos con jabón como una medida básica, efectiva y económica de higiene.
- ✓ Concientizar sobre los beneficios del lavado de manos con jabón.
- ✓ Contribuir a la formación de niños y adolescentes como agentes de cambio, para que transmitan lo aprendido a sus hogares y comunidades.



Figura 1. Práctica del lavado correcto de manos con alumnos del Jardín del Instituto Don Bosco, Villa Regina, Río Negro.



Figura 2. Hisopado de manos a alumnos de la Escuela Agraria Alto Valle Este, Villa Regina, Río Negro.

2. Descripción del proyecto

En todo el mundo, las tasas de lavado de manos con jabón, sobre todo en momentos críticos van de 0 al 34 %. Enraizar la práctica del lavado de manos con jabón antes de comer y después de ir al baño podría salvar más vidas que cualquier vacuna o intervención médica, ya que permitiría reducir en forma significativa las muertes por diarrea y por infecciones respiratorias agudas.

Desarrollo de los talleres

Participaron alumnos y docentes de instituciones educativas de la región del Alto Valle de Río Negro.

Se dictaron 2 talleres de sensibilización: “*Manos limpias*” para nivel inicial y “*Día mundial de lavado de manos*” para nivel medio, los cuales constaron de 2 módulos:

✓ **Teórico:** se fomentó el hábito del lavado de manos desde los beneficios obtenidos de la práctica correcta del lavado de manos con apoyo de material didáctico y audiovisual.

✓ **Práctico:** se practicó en grupos el correcto lavado de manos, según las directivas de la OMS (figura 1) y al grupo de adolescentes se les realizó hisopado de manos para el posterior recuento total en placa de las muestras tomadas (figura 2).

Cierre de los talleres

Para estimular el cambio de comportamiento en los adolescentes, se les mostró las placas con crecimiento y se realizó un análisis comparativo de las mismas (figura 3). Se observó claramente que el lavado de manos según las directivas de la OMS es la práctica más eficiente para reducir la carga microbiana de nuestras manos. Se concluyó con los beneficios individuales y colectivos que proporciona el correcto lavado de manos.

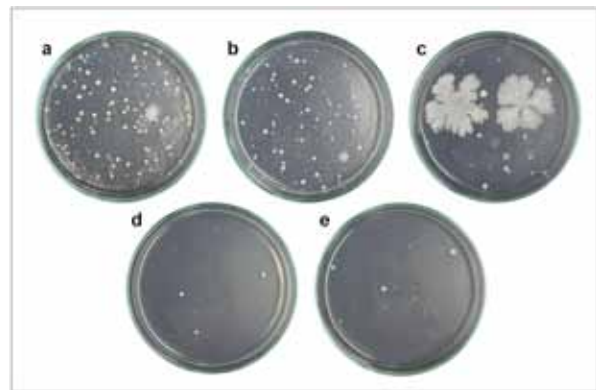


Figura 3. Placas con crecimiento microbiano obtenidas en diferentes instancias: a) manos sin lavar; b) manos tratadas con alcohol en gel sin previo lavado; c) manos lavadas con agua; d) manos lavadas con agua y jabón (según directivas de la OMS); e) manos tratadas con alcohol en gel después de lavado según directivas de la OMS.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Participaron alrededor de 670 alumnos y 30 docentes, pertenecientes a 13 instituciones educativas de diferentes localidades del Alto Valle de Río Negro.

La experiencia produjo un impacto positivo, sobre todo en los más pequeños, que internalizaron el hábito con mayor facilidad y lo transmitieron principalmente a su grupo familiar. Asimismo, en varias de las escuelas, los jóvenes actuaron como multiplicadores, transfiriendo lo aprendido dentro de su comunidad educativa, y asumieron el compromiso de multiplicar esta actividad en otras escuelas de su zona, en el próximo año.

Conclusiones

Es importante destacar que los centros educativos, no se limitan únicamente a las actividades académicas, sino que además juegan un papel fundamental en la promoción de los comportamientos relacionados con la salud. Las escuelas son un buen lugar donde concentrar los programas de promoción de lavado de manos, ya que son una vía accesible y sostenible para introducir este hábito.

MEJORA DE PRODUCTO PANIFICADO COCIDO CONGELADO

J. Arechaga, R. Dománico, C. Falabella, R. Mones, M. Murano, V. Zapico, M. Cordara
INTI Agroalimentos
 mcordara@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El proyecto tiene como objetivo principal aumentar la vida útil de churros cocidos congelados, uno de los productos de línea de una empresa local elaboradora de productos panificados cocidos congelados



Diagrama de proceso de churros congelados.

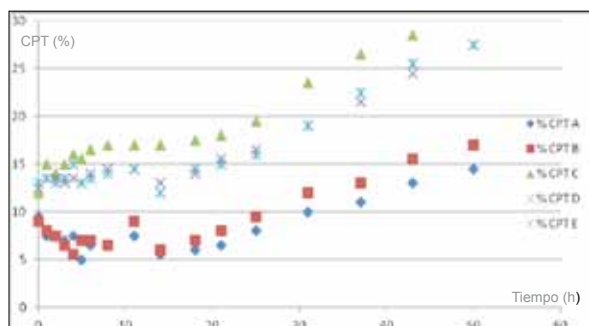


Figura 1. Evolución de CPT en el tiempo (materias primas y mezclas utilizadas en fritura)

2. Descripción del proyecto

La planta piloto del Centro INTI Agroalimentos es responsable de llevar a cabo la asistencia técnica a diversas empresas, pymes o emprendedores del rubro alimenticio para asesorar, implementar mejoras y optimizar la producción a nivel industrial.

En el período 2012-2013 se realizó la asistencia técnica a una empresa elaboradora de productos panificados que comercializa productos cocidos congelados y frescos en el territorio nacional y para exportación, con el objetivo de aumentar la vida útil de uno de sus productos a través del relevamiento de información y una detallada evaluación de sus procesos.

La vida útil de un producto depende de varios factores: materias primas, manipulación y almacenamiento; proceso y condiciones; productos terminados, almacenamiento y distribución.

La actividad se llevó a cabo en diversas etapas.

Una **etapa inicial** que consistió en:

- 1) Visita de diagnóstico técnico a la planta para hacer un relevamiento de las tareas llevadas a cabo por la empresa.
- 2) Análisis de la información obtenida por el grupo de trabajo.
- 3) Toma de decisión, en donde se procedió a optimizar la fórmula, ajustar el proceso de fritura y el de congelado.

Una segunda **etapa de implementación** en donde se realizó:

- 1) Optimización de la fórmula: mediante evaluación sensorial y análisis físico-químicos se determinó entre dos formulaciones y se estableció cuál reúne mejores características organolépticas, luego del proceso de cocido congelado.
- 2) Proceso de fritura: el índice de compuestos polares totales (CPT) representa el deterioro global que se produce en los aceites durante la fritura. Se reconoce internacionalmente que los aceites son seguros hasta un 25 % CPT. Dado que en la empresa no existen valores históricos de los CPT se propuso efectuar mediciones de este parámetro según un procedimiento estipulado por INTI. En la figura 1 se presenta la evolución de los compuestos polares durante frituras prolongadas.
- 3) Proceso de congelado: se realizó un relevamiento de los perfiles de temperatura de la cámara y se identificaron los puntos más y menos fríos siguiendo un procedimiento operativo establecido por el INTI.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

La optimización de la formulación afectó favorablemente las características sensoriales del producto fresco y congelado. Se obtuvo un producto final con textura más crujiente, color más homogéneo, con un adecuado equilibrio de absorción (aceite), conservando su forma original.

A partir del control de proceso de fritura se recomendaron las siguientes acciones: seguimiento sistematizado de la determinación de CPT en las materias grasas de fritura, implementación de un procedimiento de descarte del aceite y un mantenimiento preventivo de los tanques de almacenamiento (limpieza - purga - tiempo de residencia - atemperado) y finalmente establecimiento de la temperatura óptima de fritura.

En función de lo evaluado en la etapa de congelación se sugirió:

- Implementar un procedimiento de carga y descarga de la cámara, rotación de los productos según puntos más y menos fríos.
- Reducir el número de canastos apilados de los productos.



Conclusiones

Las modificaciones realizadas, tanto en formulación como en proceso contribuyeron a la mejora de la calidad del producto y también aportaron un mayor conocimiento, seguimiento y control de las operaciones unitarias involucradas.

MICROENCAPSULACIÓN DE ACEITE VEGETAL RICO EN ÁCIDOS GRASOS

ω-3 PARA EL DESARROLLO DE ALIMENTOS FUNCIONALES

L. Guida⁽¹⁾, V. Martínez⁽²⁾, M. C. López⁽¹⁾, R. Blasco⁽¹⁾, L. Hermida⁽²⁾, G. Gallardo⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Cereales y Oleaginosas, ⁽²⁾INTI Química
ggallar@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Microencapsular aceite de lino, empleando herramientas nano y microtecnológicas para generar una barrera protectora frente a la oxidación.
 - Utilizar dichas microcápsulas para el desarrollo de un alimento funcional de consumo masivo como el pan.
- Con la obtención de estos nuevos productos alimenticios se contribuirá a corregir deficiencias nutricionales y a la prevención de determinadas enfermedades, respondiendo así a una problemática de interés nacional.

2. Descripción del proyecto

El consumo de ácidos grasos ω-3 proporciona un gran beneficio para la salud, favoreciendo en particular la prevención de enfermedades cardiovasculares y neurológicas, entre otras. Esta clase de ácidos grasos se puede hallar principalmente en los tejidos de ciertos pescados como salmón y sardina. Se encuentran presentes también en varios vegetales como nueces, semillas de lino y chía, los cuales aportan ácido linolénico (ALA) como precursor de esta clase de compuestos. Debido a que una de las más ricas fuentes de ALA es el aceite proveniente de la semilla de lino (60 %), esta es una buena alternativa para el consumo de ω-3. A raíz de la alta susceptibilidad a la oxidación, la incorporación de ω-3 a la dieta, ya sea como nutracéutico o mediante la fortificación de alimentos, resulta difícil.

La microencapsulación se presenta como una tecnología clave en el retraso o la inhibición de la oxidación así como también para enmascarar olores y sabores indeseables que se forman como consecuencia de dicho deterioro, generando así una posible solución a esta problemática.

Debido a que la producción de aceite de lino en nuestro país se está promoviendo con propósitos nutricionales, decidimos utilizar esta fuente para desarrollar alimentos funcionales.

Materiales y métodos

El aceite de lino fue encapsulado mediante la técnica de secado por spray. Se utilizaron a este fin diversos materiales de pared solos o en mezclas: maltodextrina 10 DE (MD), lecitina, aceite de lino, proteína de suero (WPI), goma arábiga (GA). Las emulsiones fueron homogenizadas en un equipo L5M Sylverson durante 5 min a 9000 rpm y secadas en un atomizador Niro (Niro Copenhagen-Denmark) a 15 ml/min, 2,8 bar de presión, temperatura de entrada: 175 + 5 °C, temperatura de salida: 75 + 5 °C. El tamaño de partícula y la morfología se analizaron por microscopía electrónica de barrido (SEM Phillips 505, Amsterdam, Holanda).

Para la determinación de aceite superficial se pesaron 4,0 g microcápsulas y se realizó una extracción con 75 ml de éter etílico agitando durante 15 min a temperatura ambiente. La suspensión se filtró y el solvente remanente se evaporó con Rotavap para obtener la masa de aceite superficial. La determinación de aceite total se realizó por el método oficial de AOAC 925.32.

El estudio de predicción de estabilidad mediante la determinación del período de inducción (PI) con el test Rancimat a 100 °C y 20 L de aire/h (Velasco, 2009), Rancimat 743 (Metrohm). Receta del pan: 100 g de harina blanca, 1,75 g sal, 5 g de azúcar, 3 g de levadura y 16 g M-GA/MD/WPI, agregando agua según absorción farinográfica. Los ingredientes fueron mezclados y amasados en un farinógrafo y la masa obtenida fue horneada durante 20 min luego de su fermentación a 32 °C por 105 min.

Tabla 1. Composición de las formulaciones antes del secado por spray.

	M-GA	M-GA/MD	M-GA/MD/WPI
GA (g)	112	72	22
MD(g)	---	56	85
WPI (g)	---	---	22
Aceite de lino (g)	28	33	32
Lecitina (g)	4	5	3
H ₂ O (g)	260	240	240
Sólidos %	36	41	41

Referencias

- Davidov-Pardo et al. 2008. Am. Journal of Food Technology 3(6):384-393.
- Hermida et al. 2002. 4tas Jornadas de Desarrollo Tecnológico, INTI.
- Velasco et al. 2009. Food Research International 42:56-62.

3. Logros y resultados del proyecto

La eficiencia de encapsulación (EE) se calculó utilizando la siguiente fórmula:

$$EE\% = \frac{(AT - AS) \times 100}{AT} \quad (\text{AT: aceite total; AS: aceite superficial})$$

Todas las muestras presentaron menos del 5 % de aceite superficial y una EE mayor al 90 % (ver tabla 2).

Tabla 2. Caracterización de las formulaciones.

	M-GA	M-GA/MD	M-GA/MD/WPI
AS % p/p	2	2	2
AT % p/p	23	22	22
EE % p/p	91	91	91
PI (h)	8,5	3,8	9,8
% ALA en microcápsulas	48,5	50,5	47

En ninguno de los casos se vieron alterados los perfiles cromatográficos por el proceso de microencapsulación. Por otro lado se pudo observar por SEM que todas las muestras de microcápsulas mostraron forma esférica y una superficie lisa no porosa (figura 1).

Las microcápsulas que contienen WPI (M-GA/MD/WPI) fueron las más resistentes a la oxidación, como se deduce de su alto PI (tabla 2), siendo este, parámetro de estabilidad de oxidación.

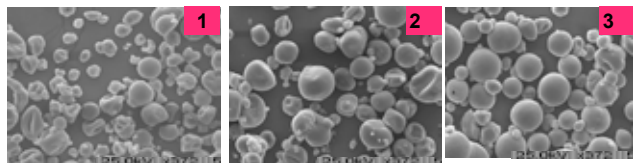


Figura 1. SEM de microcápsulas: 1) M-GA, 2) M-GA/MD, 3) M-GA/MD/WPI.

Se utilizó esta muestra para preparar un pan fortificado en una concentración de 5 % P/P, la cual representa 0,3 g de ω-3 por porción (50 g). Se analizó el % ALA en el pan, resultando un 14,4 %. En el producto obtenido no se observaron alteraciones de las propiedades organolépticas, comparando con un pan sin fortificar (figura 2).



Figura 2. Pan fortificado con microcápsulas M-GA/MD/WPI.

MÓDULO DE ELABORACIÓN DE DULCES, CONSERVAS Y ENCURTIDOS PARA AGRICULTURA FAMILIAR

M. A. Molina Vidal⁽¹⁾, S. De Felice⁽¹⁾, G. Salazar⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Tucumán, ⁽²⁾Cooperativa de Trabajo Generar Limitada
mvidal@inti.gov.ar, felice@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Fortalecer el desarrollo local, mediante la instalación de equipos de pequeña escala para la elaboración de dulces, conservas y encurtidos en diferentes puntos de la provincia de Tucumán, permitiendo mejorar las condiciones de trabajo y capacidad de producción de las economías familiares.



Figura 1. Zárate, departamento Trancas- INTA Trancas: 17,8 km.



Primer módulo de elaboración de dulces, conservas y encurtidos.



Miembros del INTI junto al módulo de elaboración de dulces, conservas y encurtidos.



Nuevos módulos de elaboración de dulces, conservas y encurtidos.



Presentación del equipo en Expoláctea del Norte 2012.

2. Descripción del proyecto

Con el objetivo de mejorar la economía familiar de un grupo de emprendedores de la localidad de Zárate, Departamento Trancas, provincia de Tucumán, la Cooperativa Generar en el marco del proyecto "Desarrollo de talentos y capacidades" presentó una propuesta de responsabilidad social empresarial para dichos emprendedores.

El grupo realizó capacitaciones en elaboración de dulces y conservas, actividad que fue avalada por INTA Trancas. Progresivamente los emprendedores comenzaron a comercializar sus productos en la zona fomentando el concepto de producción como negocio, lo cual llevó a aumentar la frecuencia de producción en las instalaciones del INTA Trancas. Con ello se generó una situación de constante transporte de frutas/verduras e insumos a la planta y luego el de los productos terminados a sus respectivos lugares de venta (figura 1). Es allí donde determinan la demanda de un equipo acorde a sus necesidades y a su escala, reduciendo así el problema del traslado constante de materia prima, insumos y producto terminado desde Zárate hasta las instalaciones de INTA Trancas. En contrapartida, las ofertas de equipamientos eran para producciones de escala industrial y los montos no estaban al alcance de estos.

Dada la presente situación, desde la Unidad Técnica Alimentos del Centro INTI Tucumán se decidió cooperar en el diseño de un módulo de pequeña escala para elaboración de dulces, conservas y encurtidos.

Para el desarrollo de este módulo se tomó como antecedente y diagnóstico la información facilitada por emprendedores, miembros de la Cooperativa Generar y la visita realizada a INTA Trancas (en donde cuentan con una paila con agitador mecánico). Respecto a la escala el INTI pudo avizorar que los emprendedores recolectaban frutas de diversas fuentes, variando la escala de producción en un rango de 10 a 65 kg de producto final. De esta manera el INTI desarrolló el diseño del equipo, con una escala intermedia entre las instalaciones propias (ollas de 15 L) y del INTA (paila con agitador de 80 L de capacidad).

Este equipo está a mitad de camino entre lo semiindustrial y lo artesanal. Tiene una capacidad de 50 L, cuenta con un agitador mecánico que suple la tarea de mezclar manualmente y está equipada con un autoclave para esterilizar el producto. Es automática, funciona a energía eléctrica y gas natural o envasado y tiene todas las protecciones de seguridad.

El módulo consiste en un diseño compacto que consta de:

- Una estructura portante de acero inoxidable (AISI 304).
- Dos quemadores (de 10000 y 18000 calorías).
- Una paila de acero inoxidable (AISI 304) con agitador mecánico.
- Un autoclave con capacidad de 16 L.

Una vez diseñado, se realizó la construcción de los prototipos integrantes del módulo bajo la dirección técnica del INTI en un taller metalúrgico local, con el objeto de dejar las capacidades ya instaladas para futuros proyectos similares.

El Centro INTI Tucumán instaló el equipo en la localidad de Zárate y capacitó a los productores para el uso de dicho módulo.

3. Logros y resultados del proyecto

Actualmente, la Cooperativa Generar junto al Instituto de Desarrollo Productivo de Tucumán nos solicitaron desarrollar cinco (5) equipos más para ser instalados en cooperativas de diferentes localidades de la provincia. Para ello se realizaron algunas mejoras al diseño del equipo y se llevó a cabo la construcción de los mismos.

Además, en el transcurso del año 2012 se realizó la presentación del equipo en la Expoláctea del Norte y en el Foro regional de dulces y confituras del NOA que se llevó a cabo en el decimocuarto Encuentro regional del sector de dulces y confituras celebrado en Santiago del Estero.

Conclusión

La Unidad Técnica Alimentos del Centro INTI Tucumán desarrolló un diseño compacto del equipo, lo cual permitió mejorar las condiciones y la capacidad de autoproducción de las economías familiares.

MONITOREO DE LOS INDICADORES MICROBIOLÓGICOS EN HORTALIZAS DE HOJA COMERCIALIZADAS EN EL ALTO VALLE DE RIO NEGRO Y NEUQUÉN

M. L. Vaca Ruiz, M. C. Díaz, M. A. Jacob, M. V. Gastaldo, A. S. Ginnobili
 INTI Neuquén, Sede Cipolletti
 ruizm@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El presente trabajo tiene como finalidad analizar la calidad microbiológica de hortalizas de hoja (HH) que se expenden en el mercado de la localidad, a través de la determinación de indicadores requeridos por SENASA.

2. Descripción del proyecto

Introducción

La actividad hortícola en la zona del Alto Valle de Río Negro y Neuquén es secundaria a la frutícola, aunque en creciente aumento. El mismo estaría ligado al incremento mundial de ingesta de frutas y verduras debido a los beneficios que aportan a la salud humana. En las últimas décadas, el aumento de las enfermedades transmitidas por alimentos asociadas con el consumo de alimentos frescos, ha conducido a las autoridades sanitarias a considerar estas patologías como un problema de salud pública. Por lo tanto, se hace uso de microorganismos indicadores los cuales son fácilmente enumerados. Su detección indica posible presencia de patógenos, o bien la exposición del alimento a condiciones que permiten introducirlos y favorecen su crecimiento.

Metodología

El laboratorio de microbiología del INTI Neuquén muestreó semanalmente HH durante un período de 21 meses, desde el 01/10/2010 al 18/06/2012, por solicitud del Mercado Concentrador de Neuquén y del SENASA.

Se estudiaron 89 muestras: 68 lechugas de distintas variedades, 12 de acelgas, 7 de espinacas, 2 otras, de las cuales el 54 % pertenecieron a productores locales, 37 % de Mendoza y Buenos Aires y el 9 % no se pudo establecer la procedencia.

Los criterios establecidos por SENASA fueron la enumeración de coliformes fecales < 3 NMP/g y ausencia de *Escherichia coli* 1g determinándose por la técnica del número más probable (NMP), BAM 2001.

Se realizó el análisis estadístico de asociación entre matriz o época del año y detección de *E. coli* mediante el cálculo χ^2 $p=0,05$ en SPSS.



Figura 1. A) Muestras totales vs. NMP de coliformes fecales (Cf). B) NMP de coliformes fecales vs. detección de *E. coli*.
 (*) Límite de detección < 3 NMP/g

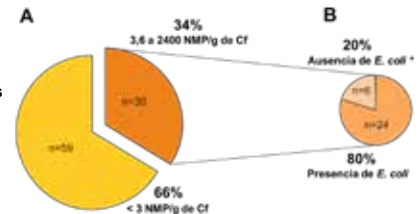


Figura 2. *E. coli* vs. lugares de procedencia (NE: no específica procedencia).

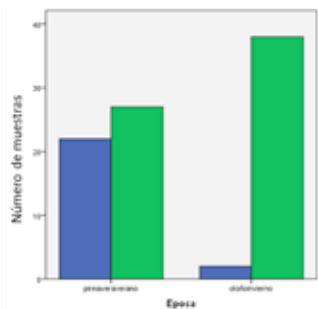
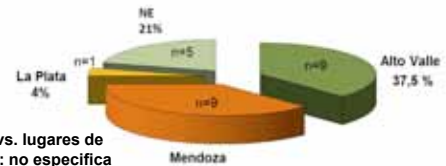


Figura 3. Detección de *E. coli* (Ec) vs. época del año con valores de $J^2 = 15,83$ y $p = 0,000$.

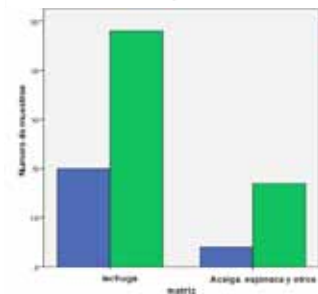


Figura 4. Detección de *E. coli* (Ec) vs. tipo de HH con valores de $J^2 = 0,428$ y $p = 0,513$.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

- Del total de las muestras analizadas el 33,7 % de los coliformes fecales resultaron positivos en un rango de 3,6 a 2400 NMP/g del cual en el 80 % se detectó presencia de *E. coli* (figura 1).
- El aislamiento de *E. coli* apareció en HH de distintas procedencias con el 37,5 % en las HH mendocinas, 37,5 % en las HH de productores locales, 4% en las HH de La Plata y el 20,8 % en las HH de las cuales no se pudo establecer su procedencia (figura 2).
- Analizando el período estacional en el que se aisló *E. coli* se observó que el 92 % de los mismos fueron detectados en primavera y verano, con una diferencia estadísticamente significativa (figura 3).
- El grado de relación entre el tipo HH y la detección de *E. coli* fue de un 29,4 % en lechuga, 25 % en acelga y 14,3 % en espinaca, datos que no fueron estadísticamente significativos (figura 4).

Conclusiones

- Del análisis de los resultados se desprenden las siguientes conclusiones:
- Se observa una detección de *E. coli* estacional en los meses de primavera y verano.
 - No existe relación entre el tipo HH y la detección de *E. coli*.

Los indicadores son un buen reflejo de las condiciones de cultivo, cosecha y calidad sanitaria de los procesos de transporte y comercialización. Por lo tanto, su uso permite obtener información sobre la correcta implementación de las buenas prácticas en toda la cadena productiva, asegurando efectivamente la inocuidad de las verduras de hoja y en consecuencia la mejora de la salud pública regional.

NORMALIZACIÓN DE SALAS DE EXTRACCIÓN DE MIEL COMUNITARIAS EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Ezequiel Schneider, Matías Haag
INTI Entre Ríos
ezechne@inti.gob.ar

1. Objetivos del proyecto

- Adecuar y normalizar el proceso de extracción de miel principalmente en establecimientos comunitarios de grupos y cooperativas apícolas de la provincia de Entre Ríos.
- Desarrollar planos prototipos correspondientes a tres escalas productivas a fin de quedar a disponibilidad de los productores o ser una guía base para otro desarrollo.
- Diagnosticar y rediseñar establecimientos de extracción de miel de grupos apícolas que no estén en cumplimiento con la normativa.
- Generar y transferir conocimientos en todos los productores integrantes de los grupos y cooperativas a través de capacitaciones a medida.



Imagen de corte horizontal de sala de extracción prototipo 2, que contiene:
(1) Zona limpia: "Proceso".
(2) Zona de transición: "Depósito de material".
(3) Zona complementaria: "Carga y descarga".
(4) Zona complementaria: "Servicios".

2. Descripción del proyecto

¿Por qué adecuar y normalizar salas de extracción de miel?

La apicultura es una actividad fundamentalmente de producción primaria de diversos productos, de los cuales el principal es la miel. Esta producción primaria termina en el eslabón de la extracción de la miel de los panales, etapa que debe ser realizada en establecimientos habilitados por la autoridad sanitaria de control¹. De acuerdo al desarrollo y la escala productiva las salas de extracción tienen un diseño particular, flujos de procesos, de productos y de personal específicos y maquinarias industriales de acuerdo al grado de automatización y velocidad de producción deseado.

La extracción de miel en un establecimiento involucra las etapas de desoperculado de panales, extracción centrífuga, decantación o clarificación y envasado. Y alternativamente se puede proceder a separar la cera de la miel por filtración, extrusión, centrifugado o decantación.

Aquí se expone al ambiente el producto alimenticio miel por lo cual deben tenerse los cuidados de inocuidad alimentaria ya estandarizados a través de las buenas prácticas de manufacturas¹.

Diseño de planos prototipos

Para los nuevos establecimientos que surjan se diseñó y trabajó junto a arquitectos que llevaron los dibujos y croquis a proyectos listos para llevar a la obra.

A continuación se presentan las características generales de los prototipos y las capacidades productivas de cada uno:

	Prototipo 1 Baja escala	Prototipo 2 Escala media	Prototipo 3 Gran escala
Productores	1-3	5-15	15 o más
Colmenas	500 - 2000	3000 - 5000	8000 o mas
m ²	100	200	518
Operarios	2	3	5
kg/jornada	2800	5600	7460

Trabajo junto a grupos asociativos

Se identificaron aquellos grupos asociativos que están con intenciones de mejorar o readecuar sus salas de extracción de miel. Se procedió en cada caso en particular con base en un diagnóstico de situación inicial, a elaborar el respectivo plan de acción que contenga un programa de asistencia técnica y capacitación incluyendo los siguientes temas: diseño y construcción de salas de extracción de miel, implementación de buenas prácticas de manufacturas, sistemas de trazabilidad apícola, calidad de miel y optimización de recursos y asociativismo.

¹Los establecimientos de extracción de miel deben ser habilitados ante el SENASA y cumplir los requisitos de las siguientes normativas: Resolución SAGPyA 870/2006; Resolución SENASA 220/1995 y Resolución GMC N° 080/1996.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Tres planos prototipos de salas de extracción de miel a fin de cubrir las diferentes escalas productivas, a disposición de grupos. Diseño e impresión de folletos con los prototipos y las especificaciones técnicas para distribución en la provincia. Llegada a 16 grupos asociativos con planes de mejoras en salas de extracción distribuidas en 12 localidades. Alcance: 300 productores.

Asistencia técnica y capacitación a 12 instituciones apícolas. De los que se destaca:

- Asistencia técnica para la adecuación edilicia de salas de extracción a fin ajustar a la normativa.
- Asistencia técnica para la implementación de sistemas de inocuidad y trazabilidad en la producción.

c) Capacitación a más de 200 productores en los siguientes temas: diseño y construcción de salas de extracción de miel; buenas prácticas de manufacturas en salas de extracción; utilización de registros para la trazabilidad apícola, calidad de la miel y optimización de recursos y asociativismo.

Conclusión

Con este trabajo el sector apícola de la provincia de Entre Ríos tiene a disponibilidad tres prototipos de establecimientos de extracción de miel acorde a las normas reglamentarias. Se ha generando una base de información del estado edilicio de los establecimientos en funcionamiento y el conocimiento e implementación de las normas básicas de inocuidad alimentaria. Posibilita la generación estratégica de un plan de normalización en dicha materia y permite generar una línea de base para los futuros proyectos de generación de agregado de valor y diferenciación de la materia prima.

NUEVO ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DEL CONTENIDO DE COLESTEROL EN PRODUCTOS LÁCTEOS

D. Cazzaniga, M. Fabro, G. Giordano, E. Ramos, O. Junges, V. Trossero, P. Porcel
INTI Lácteos Rafaela
 diegoc@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Calcular la relación (colesterol/materia grasa) con los resultados obtenidos del análisis de productos lácteos enteros y descremados, en el período 2007-2012.
- Comparar estas nuevas relaciones con datos bibliográficos.

2. Descripción del proyecto

- Se calculó la relación (colesterol/materia grasa) a partir de los resultados obtenidos del análisis de 60 muestras de productos lácteos, enviados por usuarios de INTI entre 2007 y 2012.
- La determinación del contenido de colesterol se llevó a cabo siguiendo la metodología de Al-Hasani y colaboradores (1993), mientras que la determinación del contenido de materia grasa total se realizó según las metodologías de referencia de la Federación Internacional de Lechería que aplican a cada producto.

Tabla 1. Contenido de colesterol y de materia grasa y su relación para las distintas categorías de productos lácteos enteros.

Producto lácteo	% de colesterol (mg/100g) ¹	% de materia grasa (g/100g) ¹	colesterol/materia grasa (mg/g grasa)
Leche fluida entera	50,11 ± 0,83	2,88 ± 0,06	3,51 ± 0,22
Queso blando	72,51 ± 2,72	22,14 ± 0,48	3,28 ± 0,13
Queso semiduro	72,14 ± 8,35	24,73 ± 3,45	2,95 ± 0,43
Queso duro	82,99 ± 2,44	27,83 ± 1,69	2,98 ± 0,13
Yogur saborizado con agregados	8,50 ± 0,65	1,74 ± 0,18	4,89 ± 0,34
Crema de leche familiar	17,35 ± 3,23	6,43 ± 1,05	2,72 ± 0,40
Dulce de leche repostero	35,57 ± 4,60	6,01 ± 0,90	2,57 ± 0,66
Manteca	230,71 ± 6,95	82,50 ± 0,28	2,80 ± 0,15
Queso mixto fundido untable	35,00 ± 6,95	15,39 ± 2,35	2,15 ± 0,29
Leche entera en polvo	80,48 ± 8,95	27,39 ± 0,83	2,94 ± 0,30
Postre lácteo	12,71 ± 2,48	3,56 ± 0,86	3,58 ± 0,12

- Los productos lácteos enteros y descremados analizados incluyeron leche fluida entera, leche fluida parcialmente descremada, queso blando, queso semiduro, queso duro, queso semiduro light, queso mixto fundido untable, queso fundido magro untable, leche entera en polvo, leche descremada en polvo, dulce de leche familiar, dulce de leche repostero, yogur entero saborizado con agregados, postre lácteo, manteca y concentrado de proteínas de suero en polvo.
- Como datos bibliográficos referenciales se seleccionaron los aportados por Russell y Gray (1979). En la comparación de medias se aplicó el test z, para productos lácteos enteros.
- Las tablas 1 y 2 muestran los resultados obtenidos para las distintas categorías de productos lácteos, habiéndose agrupado en enteros y descremados, respectivamente. Se calculó un valor promedio de los promedios solo para lácteos enteros, el que resultó de 3,12 mg colesterol/g de grasa láctea.
- Para la comparación, los valores seleccionados de bibliografía fueron los siguientes:
 - 3,0 mg colesterol/g grasa (productos lácteos enteros),
 - (8,0 – 50,0) mg colesterol/g grasa (productos lácteos descremados).

Tabla 2. Contenido de colesterol y de materia grasa y su relación para las distintas categorías de productos lácteos descremados.

Producto lácteo	% de colesterol (mg/100g) ¹	% de materia grasa (g/100g) ¹	colesterol/materia grasa (mg/g grasa)
Leche fluida parcialmente descremada	7,86 ± 1,51	1,55 ± 0,07	5,05 ± 0,74
Queso semiduro light	42,81 ± 7,53	11,67 ± 2,06	3,67 ± 0,02
Queso fundido magro untable	18,63 ± 4,50	6,81 ± 0,38	2,72 ± 0,52
Leche descremada en polvo	22,21 ± 5,26	1,14 ± 0,17	20,34 ± 7,74
Concentrado de proteínas de suero en polvo	26,34 ± 3,89	1,60 ± 0,17	16,84 ± 2,90

¹ Resultados informados sobre el producto en base húmeda

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados obtenidos en este estudio permitieron verificar lo que argumenta la bibliografía con respecto a la relación (colesterol/materia grasa). Dicha relación promedió los 3,0 mg colesterol/g grasa láctea para alimentos lácteos enteros (leche fluida entera, queso, manteca, leche entera en polvo y postre lácteo). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con los datos bibliográficos. Para alimentos lácteos descremados (leche fluida parcialmente descremada, leche descremada en polvo y concentrado de proteínas de suero en polvo) se observó también que los valores hallados concuerdan con la bibliografía (entre 5,0 y 20,0 mg colesterol/g grasa láctea). No obstante, con los datos obtenidos, la categoría queso semiduro light no se comportó como el resto de productos descremados. Además no se contó con datos bibliográficos, afines a la categoría, para utilizar en la comparación. En la grasa láctea, el colesterol se concentra en la membrana del glóbulo graso. En las operaciones de desnatado de la leche o amasado en la producción de manteca, parte de la membrana del glóbulo graso se desprende y pasa a la fase acuosa, llevándose consigo la mayor parte del esteroil. De allí que los valores de (colesterol/materia grasa) sean más altos y variables en productos descremados con respecto a los enteros, en lo que dicha relación tiende a ser más baja y

constante, salvo para algunas categorías específicas. Por ejemplo, yogur saborizado con agregados tuvo la relación más alta, atribuible al aporte de colesterol de la leche en polvo descremada y del concentrado en polvo de proteínas de suero que se usan como ingredientes optativos de elaboración. En las categorías dulce de leche familiar y repostero, queso mixto unttable y fundido unttable magro, la relación fue menor a 2,9 mg colesterol/g grasa. Se sabe que en la producción de lácteos fundidos se utilizan altas temperaturas durante períodos prolongados de tiempo. Esto, sumado a otros factores, acelera la oxidación del colesterol con generación de compuestos de implicancia negativa en la salud de las personas. En la fabricación de dulce de leche se agregan modificadores de textura (espesantes y estabilizantes) y, en la de quesos procesados, sales fundentes. Muchos de estos aditivos son capaces de acomplejar el colesterol, haciéndolo menos liposoluble. De allí que su recuperación pueda verse disminuida durante las extracciones analíticas con solventes orgánicos. Este nuevo estudio de la variabilidad en la distribución del contenido de colesterol entre las distintas categorías de alimentos lácteos permitió reevaluar la relación (colesterol/materia grasa), tanto para productos tradicionales como para productos típicos rioplatenses (dulce de leche) y la nueva generación de alimentos procesados (quesos fundidos).

OBTENCIÓN DE PÉPTIDOS BIOACTIVOS DERIVADOS DE SUBPRODUCTOS BOVINOS PARA APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA

I. Rousseau⁽¹⁾, G. Simonetti⁽²⁾⁽¹⁾INTI Carnes, ⁽²⁾INTI Biotecnología Industrial
rousseau@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Establecer las mejores condiciones para la obtención de péptidos a partir de harina de hueso y harina de sangre.

- Se acondicionaron los subproductos para una óptima hidrólisis enzimática.
- Se seleccionaron las mejores condiciones de hidrólisis.

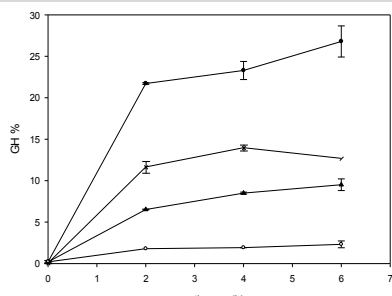


Figura 1. Cambios en el GH. Hidrólisis de sangre. (○) Sin tratamiento previo con calor 0,5 % (ez/prot), (▲) sin tratamiento previo con calor 2 % (ez/prot), (●) 90 °C, 5 min 2 % (ez/prot). Hidrólisis de hueso (×).

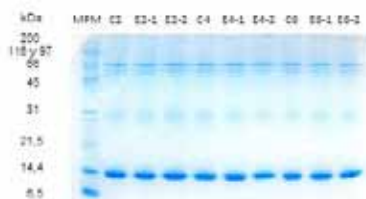


Figura 2. Cambios en el patrón de electroforesis SDS-Page de los hidrolizados a los tiempos 2, 4 y 6 h. MPM: Marker. C: control. 1: antes de hidrólisis. 2: después de hidrólisis.

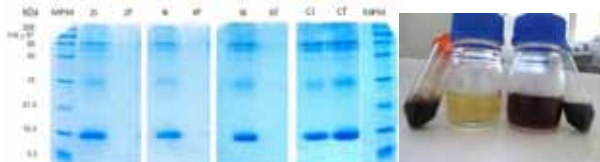


Figura 3. Cambios en el patrón de electroforesis SDS-Page a los tiempos 2, 4 y 6 h. Muestras calentadas a 90 °C. i: antes de hidrólisis. f: después de hidrólisis. C: control. Derecha: Fotografía donde se observa el clarificado de la muestra de sangre antes y después de la filtración.

2. Descripción del proyecto

La harina de hueso y la harina de sangre contienen una cantidad considerable de proteínas y solo una pequeña porción es utilizada en la industria alimentaria. Una alta cantidad se utiliza como fertilizante y una proporción importante es directamente descartada. Por otro lado, los alimentos funcionales tuvieron mucha atención en estos últimos tiempos por el concepto de "lo saludable". Los péptidos derivados de la hidrólisis proteica de diferentes subproductos fueron investigados durante décadas y mostraron propiedades bioactivas como capacidad antihipertensiva (anti-ACE), capacidad antioxidante, acción antimicrobial, antitumoral (Cheng Fu-Yuan y col., 2008). De esta manera, estos péptidos tienen un potencial como nutraceuticos y pueden ser utilizados como ingredientes en la formulación de alimentos funcionales.

Nuestro trabajo intenta intervenir en la valorización de estos subproductos a través de la obtención de compuestos bioactivos (péptidos) para diferentes usos en la industria alimenticia utilizando proteasas en la hidrólisis. **El Centro de Carnes encara el desarrollo y la implementación de técnicas y procesos para una futura transferencia al sector industrial. En este marco se realizó, dentro de un proyecto de colaboración con el Centro de Biotecnología Industrial, la optimización de la obtención de péptidos bioactivos con propiedades funcionales específicas.**

Estos péptidos son producidos gracias a la hidrólisis por proteasas de origen bacteriano (*Bacillus licheniformis*) y de páncreas porcino. Huesos bovinos recolectados de frigoríficos fueron triturados. El triturado fue sujeto al desgrasado utilizando diferentes tratamientos. Uno de los tratamientos consistió en calentar hueso y agua (1/4) a la temperatura entre 60-70 °C durante 9 h. Una vez obtenidas las muestras desgrasadas, se procedió al filtrado y secado en estufa a 55 °C durante 24 h. El ensayo de desgrasado con hexano consistió en agitar hueso y hexano (1/5) por 15 min. La solución se filtró y los huesos se secaron en estufa a 70 °C en un tiempo de 16 h. El mismo procedimiento se efectuó para el desgrasado con acetona. En todos los casos los huesos desgrasados se molieron en molino de impacto. Se le realizaron análisis fisicoquímicos de humedad, proteína, cenizas y grasas según métodos de AOAC. Experimentos preliminares mostraron que la harina de sangre en el estado natural no fue susceptible a la hidrólisis por la enzima. Por lo tanto se llevó a cabo un pretratamiento con calor a 90 °C por 5 min para desnaturalizar las proteínas y probar la susceptibilidad a la hidrólisis. Una vez realizada la hidrólisis y obtenido los péptidos por varios pasos de purificación, se evaluó la funcionalidad por medio de la determinación de la actividad inhibitoria de la enzima convertidora de Angiotensina (ACE) según Hurst y Lowell-Smith (1981).

CITAS

Cheng, F., Liu, Y., Wan, T., Lin, L., y Sakata, R. *Animal Science Journal*. 2008. 79: 122-128.
Hurst, P. L. y Lovell-Smith, C. J. *Clin. Chem*. 1981. 27/12: 2048-2052.

3. Logros y resultados del proyecto

Composición de la materia prima y pre-tratada

El desgrasado arrojó valores de rendimiento proteico superiores a los otros métodos descriptos. El contenido remanente de grasa para la muestra desgrasada con hexano fue del 0,5 %. Las muestras desgrasadas tanto con calor como con acetona tuvieron valores de 4,4 % y 3,4 %, respectivamente.

Grado de hidrólisis (GH)

El GH se usa generalmente como parámetro de la proteólisis. En la figura 1 se muestran los cambios en los contenidos peptídicos durante la hidrólisis enzimática de huesos y sangre. La hidrólisis enzimática de huesos resultó en un alto GH a las 4 h. En el estado natural la harina de sangre mostró resistencia a la hidrólisis con la enzima tripsina en las dosis especificadas y arrojó un bajo valor de GH (< 3 %). El aumentar la dosis de la enzima 4 veces (2 % ez/prot) incrementó significativamente el GH. Sin embargo, cuando la harina se trató previamente con calor los valores de GH aumentaron 4 veces más, probablemente debido a que induce la desnaturalización de las proteínas y por lo tanto se vuelven más susceptibles al ataque por las proteasas.

Análisis por SDS-Page de las muestras de sangre

El patrón de proteínas de los hidrolizados de sangre con o sin pretratamiento con calor se muestra en las figuras 2 y 3. En ausencia de pretratamiento con calor no se observaron diferencias en el patrón de corrida de las proteínas después de la hidrólisis con respecto a los controles en cada uno de los tiempos medidos (figura 2). Sin embargo, en las muestras pre-tratadas con calor se visualizó una desaparición de ciertas bandas luego de la hidrólisis en todos los tiempos de incubación (figura 3). Este ensayo indica tanto una actividad enzimática eficiente luego del calentamiento, como así también corrobora el aumento en el GH de los hidrolizados en las muestra calentadas (figura 2).

Inhibición de la actividad ACE

Resultados preliminares después de 2 h de incubación con la proteasa indican una actividad inhibitoria 5 veces mayor comparado con el control sin enzima ($IC_{50} = 0,02$ mg/ml vs 0,1 mg/ml respectivamente). Queda por evaluar la actividad de ACE en los otros tiempos indicados.

ORDENANZA MUNICIPAL PARA PUESTOS DE VENTA DE COMIDA CALLEJERA

N. Del Negro, M. L. Possetto, J. Yanke
INTI San Luis
delnegro@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Capacitar a los responsables de los puestos de venta de comida callejera en herramientas de calidad e inocuidad alimentaria.
- Brindar asistencia técnica en la implementación de dichas herramientas.
- Asistir al municipio de la ciudad de Villa Mercedes, provincia de San Luis, en la redacción de una ordenanza en la que se contemple los puestos de venta de comida callejera.



Carro de la ciudad de Villa Mercedes, provincia de San Luis.

2. Descripción del proyecto

La venta callejera de comida rápida es una forma de alimentación elegida por muchos habitantes de la ciudad. Las razones de esta elección no son siempre económicas, ya que hay consumidores con alto poder adquisitivo que lo hacen por preferencia o hábito.

Por las condiciones en la que estos puestos callejeros manipulan los alimentos están incumpliendo requisitos necesarios para la obtención de un alimento inocuo y seguro para los consumidores. Este incumplimiento está asociado a varios factores entre los cuales podemos mencionar:

- Falta de estructura edilicia.
- Falta de capacitación para los manipuladores de alimentos.
- Falta de conocimiento de las reglamentaciones vigentes.

A raíz del estudio realizado se determinó redactar en forma conjunta con el municipio de la localidad en estudio una ordenanza que regulara estos puestos.

En este proyecto iniciado en el año 2011 se consideraron herramientas higiénico-sanitarias, para obtener un producto inocuo y así poder utilizar esta ordenanza como herramienta para habilitar y contener estos puestos de venta de comida callejera que en la actualidad no se encuentran contemplados por ninguna norma, y están fuera del sistema regulatorio.

3. Logros y resultados del proyecto

- Se realizaron las capacitaciones a los responsables de los puestos de venta de comida callejera, *in situ*. Se logró implementar BPM y POES (elaborando registros y procedimientos de limpieza para los equipos y utensilios del carro).
- Se detectaron algunos puntos críticos de control, elaborando diagramas de flujo para cada tipo de alimento. Ejemplo: superpancho con y sin poncho (punto crítico: temperatura del agua de cocción de la salchicha); hamburguesa (punto crítico tiempo y temperatura de cocción).
- Se efectuaron ensayos microbiológicos a: superficies, agua de cocción, utensilios, manos de los que manipulan los alimentos en el puesto de venta de comida callejera. También se realizó la medición de la temperatura del agua de cocción de las salchichas. Los ensayos microbiológicos que se realizaron fueron: aerobios totales, enterobacterias, coliformes.
- Se redactó en forma conjunta con el municipio la ordenanza para los puestos de venta de comida callejera, donde se establece como será la denominación, ubicación de los carros, herramientas a tener en cuenta para implementar (BPM y POES), documentación, prohibiciones y otros artículos pertinentes a normas del municipio.
- La ordenanza está en trámite de aprobación en el Concejo Deliberante del municipio.
- La experiencia de capacitación y asistencia técnica a los puestos de venta de comida callejera fue positiva ya que se pudieron transferir las herramientas de calidad y su aplicación. Los clientes frecuentes de los carros donde se aplicaron las herramientas de calidad detectaron el cambio.
- El municipio entendió que se trata de aportar una solución a una cuestión social y laboral, autorizando la redacción de una ordenanza con la asistencia del INTI en la que se contemplan condiciones higiénico-sanitarias de los puestos de venta, capacitación, libreta sanitaria, registros de limpieza y desinfección.

PLAN INTEGRAL PARA LA SUSTENTABILIDAD APÍCOLA DEL CHACO (PISAC)

G. Yurkiv⁽¹⁾, N. Cazaux⁽²⁾, E. Schneider⁽²⁾, M. Haag⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Chaco, ⁽²⁾INTI Concepción del Uruguay
 gyurkiv@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

General

• Contribuir al desarrollo apícola sustentable de la provincia del Chaco a través del agregado de valor de la producción y diversificación de la actividad.

Específicos

- Transferir conocimientos para la obtención de un producto de calidad asegurada y estandarizada.
- Establecer la escala productiva que permita el auto sustento de un grupo familiar tipo.
- Estandarizar la producción de cera estampada, generando un producto de mayor valor agregado y posicionarlo en el mercado interno.
- Lograr una mayor inserción en el mercado interno de la miel del Chaco.
- Conocer la calidad de las mieles del Chaco.
- Fortalecer la vinculación interinstitucional como brazo tecnológico del sector.

2. Descripción del proyecto

El proyecto forma parte de un convenio entre el INTI y el Ministerio de Producción de la provincia del Chaco. El grupo de trabajo está integrado por 5 profesionales de INTI Chaco e INTI Concepción del Uruguay. El trabajo se focaliza en las siguientes líneas de acción:

- Estandarización del proceso productivo

Se participó en la habilitación de las salas de extracción de miel. Se propuso la actualización del Protocolo Productivo Miel del Chaco y una mesa técnica de trabajo para su revisión. Se plantearon capacitaciones en BPA, BPM, trazabilidad, POES.



Figura 1. Asesoramiento cera estampada, Villa Ángela.

- Unidad productiva sustentable

Se seleccionó un grupo de productores y se relevaron datos sobre productores dispuestos al relevamiento. Sobre esto se trabajó en análisis de costos.

- Valor agregado y diferenciación

Se realizó un estudio de factibilidad para evaluar la posibilidad de apertura de centros de fraccionado.

- Cera estampada

Se llevó a cabo el diagnóstico en dos plantas y se realizó el análisis de situación (FODA) y presentación de resultados de las mismas. En la planta de Villa Ángela se realizó el asesoramiento *in situ* y se detectaron los problemas en proceso (figura 1). Se realizó un trabajo interno en investigación y desarrollo de técnicas y se presentó la implementación de propuestas de mejora en el proceso.

- Red de comercialización

Se mantuvieron reuniones con el consorcio de exportación y con técnicos del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación junto a productores por "marca colectiva".

- Control de calidad

Se tomaron 23 muestras de miel de las 7 zonas apícolas de la provincia. Entre las determinaciones se analizaron parámetros de clasificación, madurez, alteración, adulteración, contaminantes físicos y microbiológicos, metales pesados, contaminantes químicos orgánicos de malas prácticas, contaminantes químicos orgánicos ambientales, otros contaminantes.

- Gestiones estratégicas complementarias y difusión

Se realizaron talleres de gestión institucional, asociativismo y economía social.

Se mantuvieron reuniones y se trabajó interinstitucionalmente con SENASA, INTA, UTN, UNNE.

La difusión de los trabajos se realizó en los medios locales de la provincia y través del departamento de comunicación del INTI.



Figura 2. Asistencia técnica a productores de El Mojo.

3. Logros y resultados del proyecto

Completando la primera parte del convenio, se lograron los siguientes resultados:

Dos salas de extracción en proceso de habilitación y seis con planes de obra para habilitación dentro de los próximos meses. Productores capacitados en BPA, BPM, POES, trazabilidad y calidad. Conformación de la mesa técnica para implementación de un protocolo productivo. Se estableció que el punto de autosustento de la actividad es de 50 colmenas. Se estableció como marca colectiva la marca "Gualamba", perteneciente a la Cooperativa de Margarita Belén y que usará el consorcio de exportación.

De los controles de calidad, no se obtuvieron niveles detectables para ningún tipo de adulteración ni contaminaciones por malas prácticas. Se llevaron a cabo 120 asistencias técnicas (asesoramientos, capacitaciones, talleres) y se han capacitado 110 productores. Se realizó la asistencia a 19 grupos apícolas e instituciones de 16 localidades. Se acompañó en la formación de 3 cooperativas. Se mantiene la participación en el Consejo apícola provincial. Las distintas líneas de trabajo han sido abordadas con la misma intensidad. El desafío radica en profundizar y renovar las líneas estratégicas para llegar a alcanzar un cambio paradigmático en la apicultura de la provincia de Chaco.

PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA DE CONGELADO DE LANGOSTINO EN LA U6 DEL SERVICIO PENITENCIARIO FEDERAL

R. Boeri⁽¹⁾, C. Montecchia⁽²⁾, M. Villian⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Mar del Plata, ⁽²⁾ CIC provincia de Buenos Aires
 rboeri@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Capacitar a los internos y personal del Servicio Penitenciario asignado, para desempeñarse en la planta de congelado de langostinos instalada en la Unidad N° 6 de Rawson, Chubut (perteneciente al Servicio Penitenciario Federal).
- Asistir a la puesta en marcha de la planta.



Figura 1. Prueba de producción.

2. Descripción del proyecto

El Ente de Cooperación Penitenciaria (ENCOPE) viene llevando a cabo desde hace unos años diferentes proyectos productivos en las Unidades penitenciarias del país pertenecientes al Servicio Penitenciario Federal (SPF), con el propósito de brindar a los internos formación teórica y práctica, que les facilite insertarse en el circuito laboral una vez cumplida su pena. Además, las plantas generan bienes utilizables tanto por el SPF como por la comunidad. Las plantas productivas que se implementan en cada caso corresponden a producciones características de la región en que se encuentra cada penal. De acuerdo a este criterio, en la Unidad N° 6 de Rawson, durante el año 2012, se instaló una planta de congelado de langostinos. Se ha contado con el asesoramiento del SENASA en el diseño de las instalaciones.

El ENCOPE contrató al INTI para la capacitación de los internos y personal del penal afectado a este proyecto y para la asistencia en la puesta en marcha de la planta.

La Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social está llevando a cabo un proyecto INTI-ENCOPE-SPF. Como parte de este proyecto se solicitó a INTI Mar del Plata la colaboración para llevar adelante el trabajo de campo en este caso.

Las actividades del INTI comenzaron en septiembre de 2012 con una primera visita a la U6, realizando un relevamiento de las instalaciones y equipamiento adquirido, brindando recomendaciones para la adecuación de las mismas. Además, se realizaron experiencias tendientes a determinar la capacidad de congelado de los túneles. En las reuniones con participación de la conducción de la U6, representantes del ENCOPE y del INTI, se convino en reforzar el concepto de que la planta se constituya en "Planta escuela".

La asistencia continuó con una segunda visita técnica en la planta, en noviembre de 2012, realizando una primera prueba de producción. En la figura 1 puede verse parte del trabajo realizado. Para comenzar a entrenar a los internos en el proceso de clasificación de langostinos, la operación más importante de todo el proceso, se utilizaron ejemplares del peso límite de cada segmento como guía. En la tabla 1 puede observarse la clasificación comercial utilizada.

Además se brindaron capacitaciones en conceptos generales de producción de langostinos congelados y condiciones de trabajo seguro.

Durante esta asistencia se comenzó a delinear el "Manual de la planta de congelado de langostinos". Este manual define la organización de la planta, las funciones a ejecutar y agrupa un conjunto de procedimientos que se aplican a materias primas, procesos, productos y personal para ayudar a lograr los propósitos arriba establecidos para la planta en forma sistematizada. En la figura 2 puede observarse el flujograma de la misma.

La planta ocupará aproximadamente 10 internos, los cuales rotarán sus puestos de acuerdo con un plan de formación con el propósito de que todos resulten entrenados en las diferentes actividades con posibilidad de especializarse en alguna de ellas.

Se prevé que los trabajos continúen hasta que la planta se encuentre en plena operación y mantener la relación con el propósito de establecer a mediano plazo un sistema de certificación de los trabajadores que se entrenen allí. En otro orden, se requiere adaptar la planta, su tecnología y capacidades para procesar la pesca acompañante del langostino. Esto último ofrece interés desde el punto de vista del manejo responsable de la pesquería.

Tabla 1. Clasificación comercial de los langostinos.

	u/kg	Máximo (g/u)	Mínimo (g/u)
L1	10 – 20	100	50
L2	21 – 30	47,6	33,3
L3	31 – 40	32,3	25
L4	41 – 60	24,4	16,7
L5	61 – 80	16,4	12,5

Rotos / deteriorados

u: unidades



Figura 2. Flujograma de la planta de congelado.

3. Logros y resultados del proyecto

- Adecuación de las instalaciones de la planta.
- Capacitación a nueve agentes del Servicio Penitenciario afectados al trabajo de la planta de congelado y del primer grupo de nueve internos que realizarán tareas en el lugar.

- Realización de ensayos exitosos de clasificación, envasado y congelado de langostinos.
- Elaboración del "Manual de la planta de congelado de langostinos" (versión 1).

QuEChERS: ¿UNA ALTERNATIVA EFICAZ PARA EL ANÁLISIS DE PLAGUICIDAS EN LECHE Y MIEL?

P. Sánchez, M. Cornacchini, P. Pappolla, N. Casá, A. Rodríguez, P. Gatti
 INTI Lácteos
 alerod@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El incremento en la producción de alimentos a nivel mundial sumado a legislaciones alimentarias cada vez más exigentes, hace necesario disponer de metodologías de análisis para la determinación de contaminantes en los alimentos. Estos análisis insumen tiempo, altos costos y consumen grandes cantidades de reactivos y solventes, lo cual resulta perjudicial para el medio ambiente y la salud humana.

En este contexto, el objetivo del presente trabajo es brindar una alternativa viable a esta problemática. En consecuencia, fueron desarrolladas, validadas y acreditadas ante el Organismo Argentino de Acreditación (OAA) dos variantes metodológicas para la determinación de residuos de plaguicidas en leche y miel, basadas en el método QuEChERS, el cual permite determinar un gran número de plaguicidas en un mismo esquema de extracción de forma eficaz y económica.

2. Descripción del proyecto

Desarrollo de la metodología de análisis

La metodología QuEChERS fue inicialmente ideada para el análisis de plaguicidas en frutas, cereales y hortalizas. El Laboratorio de cromatografía y ensayos especiales de INTI Lácteos ha realizado modificaciones sobre la metodología original y desarrolló una alternativa para la determinación de pesticidas en leche fluida, leche en polvo y miel, productos con gran impacto para el consumo y la economía nacional.

La metodología modificada consta de las siguientes etapas:

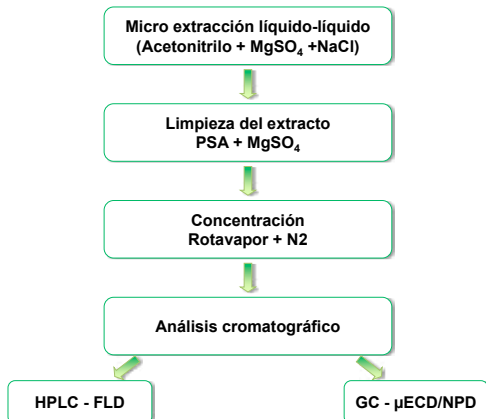


Figura 1. Viales en inyector automático del GC.

Análisis cromatográfico

En miel fueron analizados los siguientes plaguicidas pertenecientes a la familia de los carbamatos: aldicarb sulfone, carbofuran, 3-hidroxycarbofuran y carbaryl en el rango de 10-80 ng/g. Se utilizó para el análisis un cromatógrafo líquido Agilent Technologies 1260 Infinity con derivatizador poscolumna Pickering y detector de fluorescencia.

En leche se analizaron plaguicidas organoclorados: alpha HCH, gamma HCH, endo alpha, ppDDE, dieldrin, endo beta en el rango de 2-15 ng/g; y organofosforados: sulfotep, metil paratión, pirimifos metilo, pirimifos etilo, carbofenotión en el rango de 10-100 ng/g. Para el análisis de los compuestos organoclorados, los extractos se analizaron por cromatografía gas-líquido con detector de micro captura de electrones (GC-μECD), mientras que los organofosforados se analizaron con detector de nitrógeno-fósforo (GC-NPD).

Validación de las metodologías

El siguiente paso consistió en la validación de las metodologías para evaluar su desempeño. Se siguieron los lineamientos generales de validación para compuestos a nivel de trazas determinados por la guía de validación de métodos de ensayo del Organismo Argentino de Acreditación (OAA) y el documento de validación de la guía SANCO. Los parámetros de validación evaluados fueron los siguientes: veracidad, repetibilidad, precisión intermedia, selectividad, linealidad, recuperación, rango de trabajo, límite de detección, límite de cuantificación, robustez.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Siguiendo los criterios de aceptación de la Disposición 125/2006 del SENASA en cuanto a parámetros de validación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Parámetro	Criterio de aceptación	Resultado
Repetibilidad	CV % ≤ 18 %	Cumple
Precisión intermedia	CV % ≤ 20 %	Cumple
Linealidad	R ² > 0,995	Cumple
Veracidad	Recuperación entre 70 % - 110 %	Cumple
Robustez	Cumplimiento con las especificaciones del Test de Youden - Steiner	Cumple

Conclusiones

El cumplimiento con los parámetros de validación establecidos, junto con los bajos límites de detección y cuantificación alcanzados y los valores de incertidumbre estimados, permiten demostrar que las metodologías estudiadas en el presente trabajo representan una alternativa viable a tener en cuenta para el análisis de residuos de plaguicidas en leche y miel.

Resulta imprescindible trabajar en el desarrollo de metodologías de análisis que permitan obtener resultados confiables en el menor tiempo posible para poder cumplir con las legislaciones nacionales e internacionales.

El método QuEChERS no solo permite disminuir el uso de solventes, reactivos y materiales comparado a los métodos tradicionales de extracción, sino también permite disminuir los tiempos de análisis, a la vez que ofrece resultados seguros. Estos hechos hacen que sea valorado como una alternativa segura y robusta para su utilización en matrices alimentarias complejas.

RELEVAMIENTO MICROBIOLÓGICO EN FÓRMULAS INFANTILES EN POLVO

M. Demaría, M. Cortés, L. Di Ninni, L. Colombo
INTI Lácteos Rafaela
 demaria@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Verificar que las fórmulas infantiles en polvo para lactantes existentes en el mercado, cumplan con los parámetros microbiológicos establecidos en el Código Alimentario Argentino capítulo XVII "Alimentos de régimen o dietéticos" artículo 1340 inciso E.

Este trabajo está enmarcado en el Plan de trabajo 2012 de Innovación Tecnológica denominado "Estudios preliminares".



Detección de *Cronobacter zakzakii* en fórmulas infantiles.

2. Descripción del proyecto

La fórmula láctea infantil se define como una "leche modificada en su composición química, física y en sus características organolépticas, para adaptar el producto a las necesidades de los lactantes y niños en la primera infancia".

Estos productos para lactantes (0 a 6 meses), que cumplen con los estándares actuales de seguridad biológica, no son productos completamente estériles y pueden, aunque no deberían, sufrir contaminación por ejemplo con *Salmonella spp.* y *Cronobacter sakazakii*, a través de una contaminación intrínseca, ya sea por ingredientes contaminados agregados después del proceso de secado o a partir del ambiente de producción, después del secado y antes del envasado.

Las metodologías utilizadas para el análisis de los parámetros microbiológicos fueron las siguientes:

- Norma ISO 4833:2003 de recuento total de microorganismos aerobios mesófilos.
- Norma ISO 21528-1:2004 de enumeración de *Enterobacteriaceae* por la técnica de NMP.
- Norma ISO 6579: 2002 para detección de *Salmonella spp.*
- Norma ISO/TS 22964: 2006(E) IDF/RM 210: 2006 (E) para detección de *Cronobacter sakazakii*.

Se evaluaron 14 fórmulas infantiles en polvo para lactantes extraídas del mercado.

Los análisis se llevaron a cabo sobre un envase por lote por lo cual se estableció como criterio de aceptación el límite mínimo (m) de cada parámetro:

- Recuento de aerobios mesófilos menor de 1000 ufc/g.
- Recuento de *Enterobacteriaceae* menor de 3/g.
- Ausencia de *Samonella* en 25 g.
- Ausencia de *Cronobacter sakazakii* en 10 g.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

En la tabla se exponen los resultados obtenidos del relevamiento realizado sobre las 14 fórmulas infantiles extraídas del mercado. La evaluación de los datos revela que en el 90 % de las muestras el recuento total de microorganismos aerobios mesófilos es menor a 100 ufc/g.

Con respecto a los valores de la enumeración de *Enterobacteriaceae* se obtuvo <3/g en el ciento por ciento de las muestras analizadas.

Además, no se evidencia la presencia de *Salmonella spp* en 25 g y de *Cronobacter sakazakii* en 10 g en el ciento por ciento de las muestras.

Conclusiones

El relevamiento llevado a cabo demuestra que las fórmulas infantiles en polvo para lactantes seleccionadas cumplen con los parámetros microbiológicos establecidos en el Código Alimentario Argentino.

Tabla de los resultados de controles microbiológicos.

Muestra	Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos	Numero más probable de <i>Enterobacteriaceae</i>	Detección de <i>Salmonella spp.</i>	Detección de <i>Cronobacter sakazakii</i>
Muestra A	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra B	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra C	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra D	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra E	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra F	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra G	1,5 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra H	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra I	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra J	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra K	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra L	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra M	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g
Muestra N	< 1,0 x 10 ² ufc/g	< 3 / g	Ausencia en 25 g	Ausencia en 10 g

SISTEMA DE FAENA MÓVIL PARA CAPRINOS, OVINOS Y PORCINOS

Jorge Alvarez, Laura Burroni, Verónica Barrera, Paula Rivarola, Leandro Poldi, Cristian Zaszczynski
Gerencia de Proyectos Especiales - INTI Córdoba
 jalvarez@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Aportar soluciones técnico-económicas para la faena de animales menores provenientes de pequeños productores de distintas regiones del país.

Objetivos específicos:

- Desarrollar las características y especificaciones técnicas de un sistema de faena móvil para ganado menor.
- Diseñar los equipos necesarios para su operación.

2. Descripción del proyecto

En muchos lugares de nuestro territorio los pequeños productores de ganado menor (porcinos, ovinos, caprinos y otros) no consiguen tener acceso a las instancias de faena y comercialización formales, faenando sus animales en forma precaria, por fuera de los sistemas de habilitación municipales o provinciales y por ende sin los controles sanitarios requeridos. Esto implica la obtención de márgenes de ganancia inferiores a los de mercado, agregando aún más precariedad al sistema, poniendo en riesgo su sustentabilidad. Además, es sabido que la carne producida sin haber pasado por los controles veterinarios correspondientes pone en serio riesgo sanitario a la población.

La gran dispersión de los productores en el territorio, sumada a su pequeña escala y a la falta de medios de movilidad, torna muy dificultoso el acceso de los mismos a los mataderos fijos existentes. Además, estos imponen cuotas de faena muy superiores a las que pueden ser cumplidas por los pequeños productores. En función de esto se pensó en acercar la faena a los lugares de producción y se decidió optar por un sistema de faena móvil que opere en varios puntos fijos según un esquema predeterminado.

Esta alternativa hace viable económicamente la faena de pequeñas cantidades de animales ya que se realiza con una sola dotación de personal y con costos de instalación mucho menores a los de la alternativa tradicional (mataderos fijos).

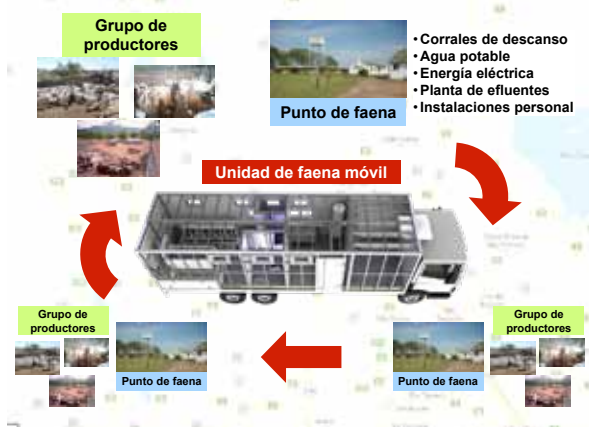


Diagrama general de funcionamiento del sistema de faena móvil.

3. Logros y resultados del proyecto

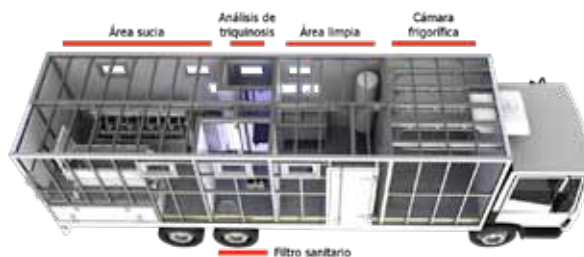
En el marco del Cluster Industrial Agroalimentario de la provincia de Córdoba se desarrolló un primer proyecto financiado parcialmente por la Agencia de Desarrollo Económico de Córdoba para atender a productores del arco Noroeste de la provincia. La construcción y puesta en marcha del prototipo está siendo gestionada mediante la convocatoria PFIP-ESPRO vinculados 2012 del MinCyT cuya idea proyecto ya fue aprobada.

El diseño realizado por el INTI contempla todos los requisitos de la Resolución SENASA N° 510/2012, a través de una propuesta que incluye:

- La **unidad de faena móvil** que contiene, en una misma estructura, todos los servicios y componentes necesarios para garantizar un proceso de faena completo e inocuo.
- La **infraestructura fija** necesaria en los sitios de operación de la unidad de faena móvil.

Alternativas de diseño

Es posible montar el sistema sobre un camión, un acoplado de arrastre o en un contenedor marítimo de 40', con o sin cámara frigorífica, e incluso realizar adaptaciones para otras especies como conejos, coipos, vizcachas, ñandúes, etc.



Unidad de faena móvil montada sobre camión con cámara frigorífica.



Unidad de faena móvil, versión de arrastre, sin cámara frigorífica.



Equipos especialmente diseñados para la unidad de faena móvil: escaladora peladora de cerdos y brete de noqueo.

Existe otra iniciativa en marcha que involucra la participación de tres municipios del Valle de Uco, provincia de Mendoza. Paralelamente, se encuentran en estudio otros proyectos para las provincias de Jujuy, San Juan, Río Negro, Chubut y La Pampa.

Con el diseño de este sistema de faena móvil el INTI espera hacer una contribución a la reconstrucción del entramado productivo y al agregado de valor en origen de la producción primaria y a la vez, un aporte a las pymes del sector industrial metalúrgico de regiones con menor desarrollo relativo.

TABLETAS HIPERCALÓRICAS COMO RACIONES DE ALIMENTO PARA BALSAS SALVAVIDAS

R. Boeri⁽¹⁾, C. Montecchia⁽²⁾, M. Villian⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Mar del Plata, ⁽²⁾CIC provincia de Buenos Aires
 rlboeri@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Desarrollar una ración alimenticia para balsas salvavidas de acuerdo a los requerimientos del Código Internacional de Dispositivos de Salvamento (código LSA) de la Organización Marítima Internacional (OMI).
- Producir las muestras que se requieren para aprobación del producto por la Prefectura Naval Argentina (PNA).

2. Descripción del proyecto

La norma ISO 18.813:2006 establece que cada balsa o bote salvavidas debe estar equipado con una ración de comida de 10.000 kJ de contenido calórico por cada persona a albergar en dicho bote o balsa. Las características de las raciones deben estar de acuerdo a lo requerido por el código LSA de la OMI.

En la reglamentación está previsto un proceso de revisión periódica de las balsas; en el mismo deben renovarse las raciones alimenticias vencidas. Las raciones disponibles actualmente son importadas.

El INTI Mar del Plata fue contratado por la empresa AR Technology para formular y preparar muestras de tabletas que cumplieran con lo requerido por las reglamentaciones vigentes y al mismo tiempo fueran compactas, ahorrando espacio en los botes y balsas. Interesaba que las tabletas tuvieran sabor agradable, muy buena conservabilidad envasadas al vacío, que su poder calórico fuera de al menos 10.000 kJ/500g (2.400 kcal/500 g) y que una vez abierto el envase, pudieran ser extraídas sin desgranarse, facilitando ser consumidas en su totalidad.

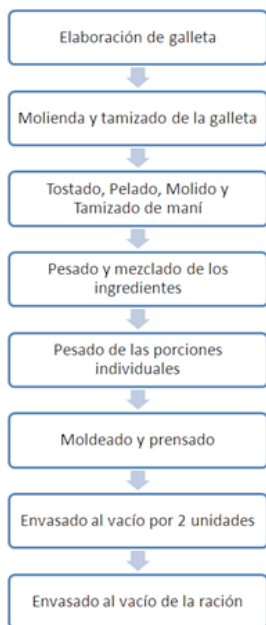


Figura 1. Proceso de elaboración.



Figura 2. Tablet as en envase individual.



Figura 3. Ración de emergencia desarrollada por INTI en su envase (derecha), junto a una ración importada.

Proceso de elaboración

La fórmula del producto incluye:

- Harina de trigo
- Polvo de hornear
- Azúcar
- Oleomargarina
- Maní tostado pelado
- Jarabe de glucosa
- Agua

Las etapas del proceso de elaboración pueden observarse en la figura 1.

Las tabletas se acondicionaron de a dos unidades en envases plásticos termosellables, como se aprecia en la figura 2.

Luego de cerrar al vacío los envases primarios, estos se colocaron de a 6 unidades en envases de PP 15/Alu 8/PE 50 y se sellaron al vacío.

En la figura 3 se muestra el envase final de la ración desarrollada por INTI junto a la importada que está destinada a sustituir.

3. Logros y resultados del proyecto

Las tabletas presentaron las características sensoriales requeridas, resultando agradables y con una textura que facilita su consumo. La composición proximal de las raciones puede observarse en la siguiente tabla.

HUMEDAD (g/100g)	LÍPIDOS (g/100g)	PROTEÍNAS (g/100g)	CENIZAS (g/100g)	CARBOHIDRATOS (g/100g)	ENERGÍA (kcal/100g)
8,3	24,58	9,11	1,36	56,65	484

El valor calórico fue obtenido según la metodología indicada en el Reglamento Técnico Mercosur sobre Rotulado Nutricional de alimentos envasados MERCOSUR /GMC/Res. N° 46/03. Este resultado expresado por la ración de 500 g da un valor calórico de 2420 kcal o 10132 kJ con lo que las tabletas cumplen con lo requerido.

En base a la composición y al valor de actividad de agua (aw) medido en diferentes partidas que fue siempre inferior a 0,65, las tabletas pueden clasificarse como un alimento de baja aw, alta estabilidad y bajo riesgo.

Al encontrarse las tabletas al vacío en envase multicapa impermeable, se asegura que estas condiciones se mantendrán por largo tiempo.

Complementando lo anterior, se realizó un análisis sensorial a tabletas elaboradas durante un ensayo preliminar en el año 2007 y mantenidas desde entonces en su envase original a temperatura ambiente en el laboratorio del INTI; el análisis indicó que las mismas habían mantenido las características requeridas en su perfil sensorial sin presentar signos de deterioro. Se corroboró con este ensayo una vida útil de, al menos 5 años.

De acuerdo a la formulación y proceso desarrollados, se elaboraron y proveyeron las muestras requeridas por la empresa para tramitar la aprobación del producto por la Prefectura Naval Argentina.

Hay posibilidad de continuar la colaboración para el diseño y puesta en marcha de la planta de producción que es la siguiente etapa que proyecta la empresa para sustituir las tabletas importadas.

TRANSFERENCIA Y ADAPTACIÓN DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA EN LA ELABORACIÓN DE “TOMATE TRITURADO” PARA ESCALA DE MICROEMPRESARIOS PRODUCTIVOS

E. Cerchiali, S. Claros, C. Ciurletti, P. Cerutti
INTI Mendoza
 cerchiali@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Transferir y adaptar nuevas tecnologías (envasado en caliente) al sector de mipymes, complementando los equipamientos tradicionalmente utilizados por familias y pequeños productores.
- Desarrollar y formular productos con alto valor agregado orientado al mercado interno a partir de tomates frescos.
- Capacitar al personal en la implementación de sistemas de gestión de la calidad y seguridad alimentaria (BPA, MHA, BPM, trazabilidad, etc.) y mejoras de la productividad.

2. Descripción del proyecto

En virtud que las familias de la provincia de Mendoza tienen la tradición de elaborar, durante las temporadas de frutas y hortalizas (verano), conservas "caseras", al igual que las organizaciones de base familiar y microempresarios productivos, siendo el **tomate triturado** (denominado popularmente "salsa") uno de los más significativos y de mayor elaboración en volumen, es que se generó, transfirió y adaptó una nueva tecnología (envasado en caliente que reemplaza el clásico baño maría hirviente) al sector de mipymes, complementando los equipamientos tradicionalmente utilizados por familias y pequeños productores.

Incorporar nuevas tecnologías y metodologías de trabajo para obtener productos de calidad favorece el desarrollo de economías regionales a partir de una correcta y óptima industrialización de las producciones locales. Permite, además, fortalecer el sector de pequeños productores primarios que desean agregar valor a su producción.

Por otra parte, esta metodología permite simplificar el proceso, acortar tiempos y evitar el uso de leña como medio de calefacción (baño maría hirviente), disminuyendo con ello la contaminación ambiental por el humo en zonas urbano-marginales. El tomate es seleccionado, lavado, pelado, molido e inactivado térmicamente en ollas de 50 litros de capacidad (mecheros a gas). Se preconcentra hasta 7° Brix durante aproximadamente 30 a 45 minutos; luego se envasa en caliente a una temperatura de 95 °C, con un previo calentamiento de los frascos de vidrio con agua caliente para evitar roturas por shock térmico; posteriormente se tapan y se invierten sobre mesada, para lograr la auto-pasteurización de tapas y espacio de cabeza durante una hora.

Durante la temporada 2011-2012 se puso en marcha esta metodología en una de las organizaciones que viene trabajando con el INTI Mendoza (El Arca), procesándose alrededor de 5.000 kg de tomates y aumentándose a 10.000 kg en el 2012-2013.

Estos microempresarios productivos y ONG incluyen una importante cantidad de recursos humanos con características de familias numerosas. Esto se aprovecha para brindar, fuera de temporada, capacitaciones relacionadas tanto con procesos de elaboración de otros productos alimenticios frutihortícolas, como así también en manipulación higiénica de los alimentos (MHA), buenas prácticas de manufactura (BPM) y de mejoras de la productividad.

Por temporada (mediados de enero, febrero, marzo y mediados de abril) participan de la producción numerosas familias, lo cual es sumamente importante como fuente generadora de trabajo genuino en un sector en que normalmente no se tienen otras oportunidades laborales para abuelos, madres y nietos. Empleando esta tecnología se han elaborado en las campañas 2011/2012 y 2012/2013, entre 6.000 y 8.000 unidades anuales (frascos de 800 g y botellas de 950 g).



Figura 1. Pelado manual de los tomates.



Figura 2. Molienda de los tomates pelados.



Figura 3. Inactivación enzimática, cocción y concentración del tomate triturado.



Figura 4. Envasado en caliente (95 °C) del tomate triturado y tapado manual.

3. Logros y resultados del proyecto

- Desarrollar economías regionales a partir de una correcta y optimizada industrialización de las producciones locales.
- Generar y transferir tecnologías apropiadas a la realidad productiva de la agricultura familiar.
- Fortalecer el sector de productores primarios que desean agregar valor a su producción.
- Generar nuevos puestos de trabajo, directos e indirectos, estimulando el arraigo de la población local, sobre todo rural.
- Capacidad de replicación en cualquier lugar del territorio con Producción de tomates, con participación de municipios, gobiernos provinciales y organizaciones sociales.

- A través de los procesos de capacitación y asistencia técnica periódicos y planificados y de los esfuerzos realizados por los emprendimientos, las ONG y los trabajadores involucrados, se obtuvieron durante las temporadas 2011-2012 y 2012/2013 productos derivados del tomate con altos estándares de calidad, mejores que los que ofrecen al mercado las industrias convencionales.
- Los estándares de calidad alcanzados permiten una red de comercio justo de los productos alimenticios muy diversificada.
- La presencia cotidiana del INTI en la fábrica genera una confianza técnica en los procesos productivos que junto con los buenos resultados se traducen en un mejor y cordial ambiente de trabajo, una mayor participación de los vecinos, y fundamentalmente una gran camaradería.

UNA EXPERIENCIA DE TRANSFERENCIA INTERNACIONAL DE CONOCIMIENTOS. MEJORA EN LA SUSTENTABILIDAD DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA A PARTIR DEL APROVECHAMIENTO DE LAS PÉRDIDAS POSCOSECHA

Guillermo Carrizo, María Elvira Vázquez
INTI Industrialización de Alimentos
mvazquez@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Contribuir con la mejora en la sustentabilidad alimentaria y la reducción del hambre y la pobreza en el marco del cumplimiento de los **objetivos del milenio para el desarrollo**, a través del aprovechamiento de las pérdidas poscosecha, con foco en el sector frutihortícola.

Objetivos específicos

- Desarrollar metodologías y tecnologías que permitan, a partir del aprovechamiento de las pérdidas poscosecha, la elaboración de productos de valor agregado con fines alimenticios.
- Contribuir con la sustentabilidad de la cadena de valor de los alimentos.
- Desarrollar nuevas metodologías que determinen el impacto ambiental del aprovechamiento de los residuos poscosecha
- Contribuir a la formación y capacitación de los equipos técnicos de las instituciones que forman parte del proyecto.



Presentación de la idea proyecto al equipo de AZTI - Tecnalia (España), por parte de INTI Mar del Plata y de la Gerencia de Cooperación Económica e Institucional. Esta misión fue financiada por el MinCyT en el marco de sus convocatorias para promover la participación de instituciones argentinas en los programa-marco de cooperación en CyT de la Unión Europea.

2. Descripción del proyecto

La participación del INTI en este proyecto resulta de la estrategia que, desde el 2008, viene desarrollando la Gerencia de Cooperación Económica e Institucional en las siguientes líneas de trabajo:

- Difusión y seguimiento de las convocatorias de los programa marco de cooperación en ciencia y técnica de la UE a través de talleres informativos y reuniones de trabajo con profesionales del INTI.
- Propuesta de profesionales del INTI en las convocatorias que promueve y financia ABEST (Oficina de enlace de la Unión Europea en Argentina) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, para promover la participación de grupos argentinos en los programa marco de cooperación en ciencia y técnica de la UE.

En el marco de estas convocatorias el INTI obtuvo el financiamiento de MinCyT para una misión a España, con el fin de presentar la idea proyecto sobre el aprovechamiento de las pérdidas poscosecha, en AZTI - Tecnalia y detectar otros posibles socios para sumar al consorcio.

El rol de AZTI - Tecnalia es el de coordinador del proyecto, ya que la presentación de proyectos en las convocatorias de los programa marco deben estar coordinadas por instituciones europeas.

Finalmente, el proyecto fue presentado en las convocatorias del 7mo programa marco de cooperación, específicamente en uno de sus cuatro subprogramas específicos que se denomina "Gente" y financia la formación de recursos humanos y fue aprobado en noviembre de 2012.



3. Logros y resultados del proyecto

El proyecto tendrá como resultados el desarrollo de herramientas y metodologías de innovación, no solo para el aprovechamiento de las pérdidas poscosecha con fines alimenticios, sino también para el desarrollo de herramientas que permitan realizar un manejo más efectivo y sustentable de los residuos poscosecha.

Otro de los resultados del proyecto podrá medirse en las capacitaciones que reciban los técnicos de INTI a partir de los intercambios que realicen en las instituciones que también son parte del proyecto y se detallan abajo:

- AZTI – Tecnalia, España
- INTI, Argentina
- DLO, Holanda
- Universidad de Lovaina, Bélgica
- AG – Research, Nueva Zelanda
- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – CSIRO, Australia
- AgroParisTech, Francia
- Universidad de Oregon, Estados Unidos
- ITESM, México
- Universidad de Santiago de Chile, Chile

Por parte del INTI se capacitarán técnicos de los centros INTI Mendoza, INTI Mar del Plata, INTI Córdoba e INTI Neuquén y realizarán sus intercambios alternativamente en AZTI - Tecnalia, DLO de Holanda, Universidad de Lovaina de Bélgica y AgroPARISTECH de Francia.

Los intercambios tendrán una duración de entre uno a tres meses, y el proyecto tendrá una duración de 3 años. Por último, se prevé que 5 técnicos de las instituciones europeas se capaciten en los Centros de INTI.

Desafíos

El desafío de la ejecución de este proyecto será la transferencia efectiva al medio productivo de las técnicas y equipos desarrollados a partir del proyecto REPLAY.

UNA NUEVA VERSIÓN DE LA SECADORA DE FIDEOS SAF Y SU INSTALACIÓN EN UNA EMPRESA

Jorge A. Fiora, Pedro L. Cozza, Jorge A. Niño
INTI Energía
 mingo@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Sobre la base de la secadora de fideos SAF desarrollada en INTI en el año 2005, se realizó una modificación de una máquina instalada en una fábrica de fideos de alta calidad de la ciudad de Buenos Aires.

Se utilizó una nueva versión del sistema de control que corre ahora sobre un microcontrolador Freescale MC68HC908AP64. El objetivo era proveer un control de los parámetros principales de la cámara de secado (temperatura y humedad relativa), que además brindara la posibilidad de modificar el programa desde una PC permitiendo establecer las curvas de temperatura y humedad y los períodos de revenido (descanso), adicionalmente la marcha del proceso debería poder ser monitoreada en tiempo real mediante gráficos de los parámetros antes mencionados. Esto con el fin de, por un lado, asistir al desarrollo de nuevos productos y, en la etapa de producción, registrar los datos reales del proceso para el control de calidad.

2. Descripción del proyecto

Debido a la obsolescencia de la plataforma sobre la cual fue diseñada la primera versión del controlador, se encaró el diseño de un nuevo controlador para la secadora de fideos SAF200. Para esto se optó por un microcontrolador MC68HC908AP64. Se desarrolló el sistema en cuatro etapas:

- Desarrollo de placa principal con microcontrolador y dispositivos necesarios para programación y ejecución de programas.
- Prueba de dicha placa y desarrollo del hardware externo para la operación de la secadora (memoria externa, acondicionadores de señal y manejo de salidas de potencia).
- Estructuración adecuada del programa para el manejo de programas de secado, tratando de mantener la filosofía del primer controlador y agregando nuevas funciones.
- Puesta en marcha y puesta a punto del sistema en una empresa que requería de un control para su cámara de secado.

Para diseñar el hardware del sistema se tomaron en cuenta los siguientes requerimientos:

- Memoria suficientemente extensa para almacenar diversos programas de secado.
- Acondicionadores de señal para los sensores de temperatura y humedad.
- Manejo de salidas aislado para control de relés de estado sólido o relés mecánicos.



Figura 1. Diagrama en bloques del hardware del sistema.

3. Logros y resultados del proyecto

El controlador fue puesto a punto usando la cámara de secado de la misma empresa. Luego de varios ajustes a parámetros del PID y depuración de programas de secado se consiguió un funcionamiento adecuado del sistema.

Se expandió la memoria de controlador con el objetivo de aumentar la cantidad de programas de secado disponibles y la capacidad de almacenamiento de datos del proceso.

Para el acondicionamiento de señal se optó por la implantación de 4 circuitos, dos para sensores estándar del sistema, temperatura y humedad y dos más para eventuales expansiones.

El software del controlador se encarga de gestionar las operaciones requeridas por los comandos del teclado, manejo del display, manejo de las señales de sensores, alarmas, control PID de las variables de la cámara (temperatura y humedad), comunicación y ejecución de un programa de secado.

El programa de secado consta de una serie de pasos. Para cada paso se especifican: duración, temperatura, humedad, condiciones de ventilación y otras. El controlador almacena un conjunto de programas de secado para diferentes tipos de fideos, que son cargados desde una PC. El operador puede seleccionar desde el teclado el programa correspondiente al tipo de fideo para ser ejecutado de manera autónoma por la secadora. La ejecución del mismo consiste esencialmente en la realización secuencial de una serie de pasos, estableciendo los objetivos de humedad y temperatura para los lazos de control PID y las condiciones de ventilación. Algunos pasos son simplemente descansos (llamados revenidos) donde el equipo se detiene completamente con el fin de uniformizar las condiciones de humedad de la masa.

El sistema "ProgSAF" (figura 2), desarrollado en INTI Energía es la aplicación utilizada en una computadora personal para la especificación de los programas de secado y su carga en el controlador. Este editor posee una serie de controles que permiten de manera sencilla la definición de programas de secado y su almacenamiento como tablas en archivos de texto y su transferencia al controlador SAF.

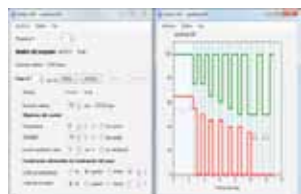


Figura 2. Ventana del "ProgSAF" para carga de tabla de proceso. Derecha: gráfico que muestra el proceso de secado según el programa: en verde los objetivos de humedad y en rojo los de temperatura.

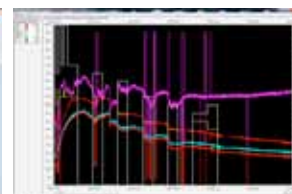


Figura 3. Gráfico de un proceso mediante ADQ.

Durante el secado el sistema puede enviar periódicamente a una PC los parámetros de operación de la cámara, los cuales son recolectados por el programa ADQ y pasados al módulo graficador, que se encarga de mostrar la evolución del proceso (figura 3).



Figura 4. Vista del controlador y tablero eléctrico ya montados durante el período de pruebas.

Actualmente se encuentra operando, y se ha instalado un segundo controlador en otra cámara colocada por la misma empresa, que se encuentra en fase de prueba.

VALIDACIÓN DE UNA TÉCNICA DE DUPLEX PCR PARA LA DETECCIÓN DE *Clostridium perfringens* EN ALIMENTOS

M. C. Hostench, M. Olmedo, R. De Andrade Cattapan, C. Monzón, L. Vivas, L. Batista, M. Alvarez
INTI Agroalimentos
hostench@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Los objetivos de este trabajo fueron: i) validar una técnica de dúplex^a PCR (polimerase chain reaction) para la detección de *C. perfringens* productor de enterotoxina; ii) identificar aislados enterotoxigénicos de *C. perfringens* y iii) comparar distintos métodos de extracción de ADN a partir de alimentos.

^a La dúplex PCR es una PCR en donde se utilizan dos pares de primers para amplificar dos regiones distintas del genoma.

2. Descripción del proyecto

El *Clostridium perfringens* es una bacteria formadora de esporas, anaerobia y ubicua que produce enfermedades transmitidas por alimentos (ETA). Produce 4 toxinas principales. La α -toxina es producida por todos los tipos de cepas y es codificada por el gen *cpa*, por lo que es este gen el que se utiliza para la determinación de *C. perfringens*. Existen otras toxinas producidas por algunas cepas de *C. perfringens*, entre ellas la enterotoxina (CPE), la cual es codificada por el gen *cpe*. Son las cepas productoras de CPE las causantes de los brotes, ya que es la enterotoxina el factor de virulencia que causa la enfermedad.

A diferencia de las otras toxinas, la CPE solo es producida durante la esporulación, y la bacteria esporula pobremente en los medios usuales de cultivo, complicando la identificación de cepas enterotoxigénicas basadas en la detección de CPE por métodos inmunoenzimáticos. Por otro lado, al tratarse de un microorganismo anaerobio estricto, su cultivo es dificultoso.

Materiales y métodos

Todas las muestras fueron analizadas por el método tradicional (FDA-BAM, Compendium of Analytical Methods Canada MFHPB-23 Ed. 1992) y el método de PCR.

Cultivo e identificación de *C. perfringens*: se realizó un enriquecimiento de 10 g de distintos alimentos (sopas deshidratadas, gelatina, pan dulce, proteína de soja) en 90 ml de caldo tioglicolato. Se incubó 24 h a 35 °C bajo condiciones anaerobias. Se sembró en agar TSC (triptosa-sulfito-cicloserina) con yema de huevo. Las colonias características fueron aisladas e identificadas por pruebas bioquímicas.

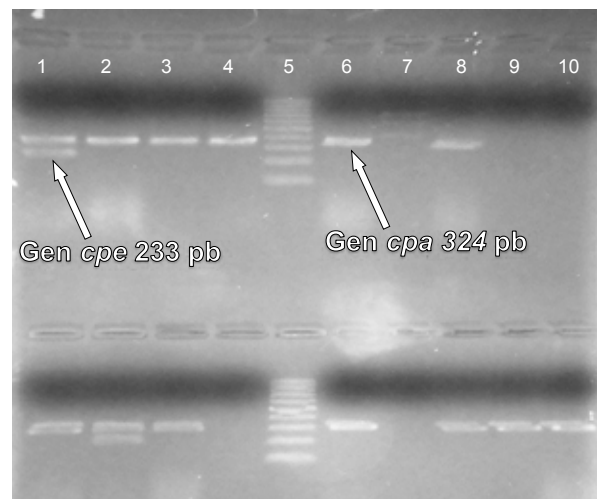
Cepas: se utilizaron 12 cepas de *C. perfringens* aisladas por el laboratorio a partir de alimentos y como cepas de referencia el *C. perfringens* ATCC 13124 y *C. perfringens* BE 305/09.

Aislamiento de ADN: i) Para la extracción de ADN a partir de la cepa pura las cepas se hicieron crecer en placas de agar cerebro corazón (BHA) bajo condiciones anaerobias. Se resuspendieron algunas colonias en agua tridestilada y se calentó a 100 °C durante 20 min. Se centrifugaron los microtubos y el sobrenadante fue utilizado como templado de la PCR.

ii) Para la extracción de ADN bacteriano a partir del alimento se realizó un enriquecimiento de 10 g del alimento en 90 ml de caldo tioglicolato. Se incubó bajo condiciones anaerobias. Se extrajo el ADN bacteriano de tres maneras distintas: 1) técnica del laboratorio basada en la técnica utilizada para la extracción de ADN a partir de la cepa pura, 2) kit comercial de extracción Nucleo Spin® Food (Macherey- Nagel) y 3) kit comercial de extracción SureFood® PREP Allergen (R- Biopharm).

Amplificación: para la dúplex PCR se amplificó el gen *cpa* y el gen *cpe* según lo descrito por Meer and Songer 1997. Los productos de la PCR fueron separados en un gel de agarosa al 2 % y observados bajo un transiluminador UV.

Especificidad de la PCR: la especificidad de la PCR fue testada utilizando otras especies de *Clostridium*: *C. sordellii* ATCC 9714, *C. sporogenes* ATCC 3584, *C. sporogenes* CICAA. B007, *C. paraperfringens*. También fueron testadas otras bacterias frecuentemente asociadas con ETA: *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Salmonella enterica* ATCC 7378.



Calles superiores: 1) *C. perfringens* BE 305/09, 2) *C. perfringens* ATCC 13124, 3) *C. perfringens* aislado de gelatina, 4) *C. perfringens* aislado de proteína de soja, 5) Marker, 6) *C. perfringens* aislado de sopa deshidratada de arvejas, 7) *C. sordellii* ATCC 9714, 8) *C. perfringens* aislado de sopa deshidratada de espinaca, 9) Control negativo *Salmonella*, 10) Control de reactivos.

Calles inferiores: 1) *C. perfringens* aislado de pan dulce, 2) *C. perfringens* aislado de gelatina, 3) *C. perfringens* aislado de sopa deshidratada de zapallo, 4) *C. sporogenes* ATCC 3584, 5) Marker, 6) Sopa deshidratada de arvejas utilizando kit R-biopharm, 7) Sopa deshidratada utilizando la técnica del laboratorio para la extracción de ADN, 8) Sopa deshidratada de arvejas utilizando kit Macherey-Nagel, 9) Sopa deshidratada de zapallo utilizando kit Macherey-Nagel, 10) Sopa deshidratada de zapallo utilizando kit R-biopharm.

3. Logros y resultados del proyecto

Se realizó una dúplex PCR para la detección del gen de la α -toxina (*cpa*) y de la enterotoxina (*cpe*), obteniéndose un producto de 324 bp y 233 bp respectivamente. Los productos de PCR fueron claramente visibles y fácilmente distinguibles uno de otro (ver figura).

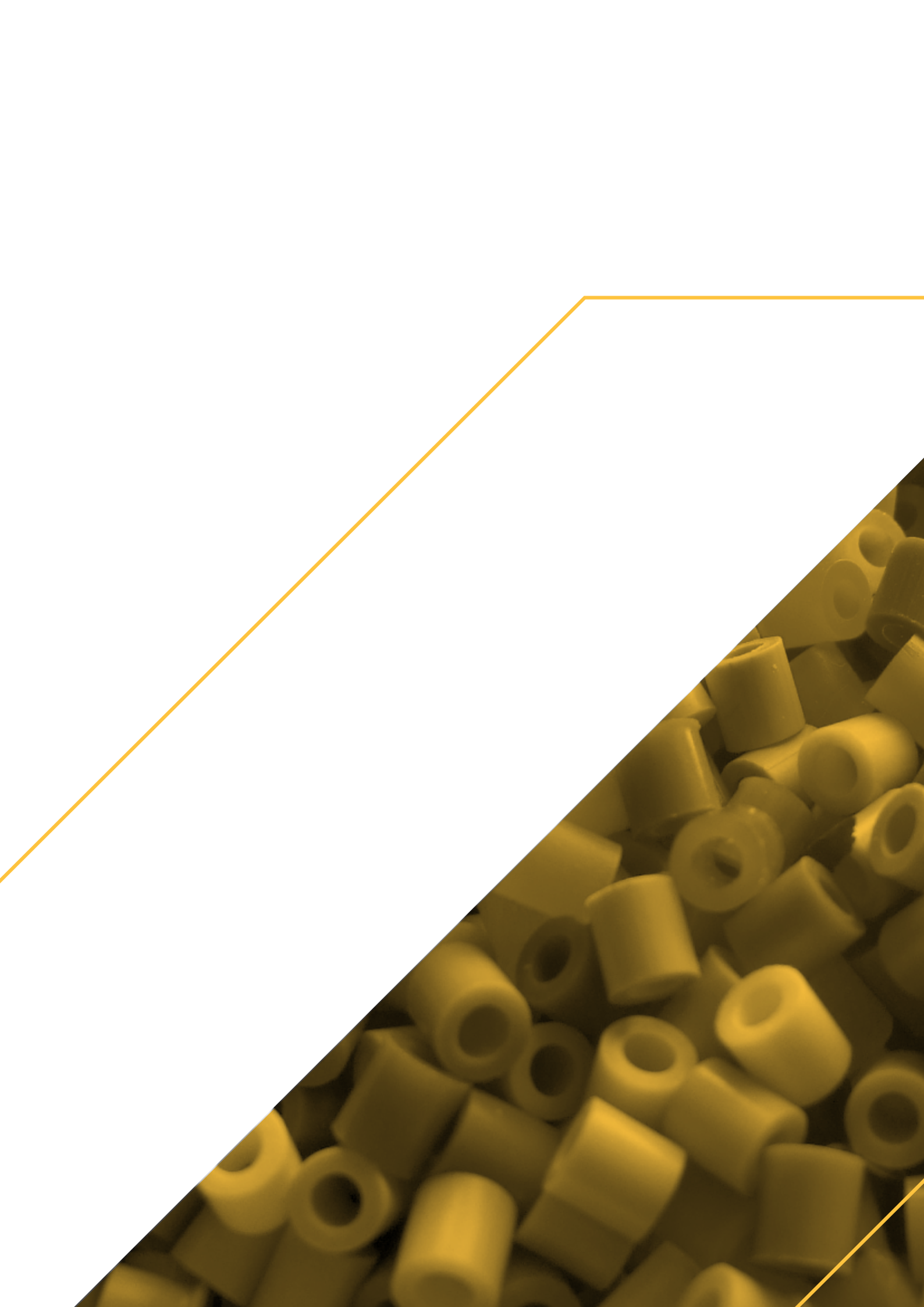
Un total de 12 cepas de *C. perfringens* se obtuvieron a partir de distintos alimentos utilizando el método tradicional para investigación de *C. perfringens*. Las 12 cepas fueron analizadas por PCR mostrando la amplificación del gen estructural de la α -toxina (*cpa*), lo que confirma que se trata de *C. perfringens* y solo en 3 cepas fue detectado el gen *cpe*, lo que determina que tienen la capacidad de producir enterotoxina. Ninguna de las otras especies de *Clostridium* ni las enterobacterias ensayadas produjeron el fragmento de 324 pb, lo que indica que el método de PCR validado es específico para *C. perfringens*.

En cuanto a la extracción de ADN bacteriano a partir del alimento se obtuvieron resultados exitosos utilizando ambos kits comerciales pero, a pesar de ser una técnica más sencilla y económica, no fue posible extraer el ADN utilizando la técnica del laboratorio, debido a los interferentes presentes en los alimentos.

Conclusiones

Se observó que la dúplex PCR es un método rápido, confiable y específico para la detección de *C. perfringens* y es capaz de discriminar cepas potencialmente enterotoxigénicas.

El aislamiento directo de ADN a partir de la célula vegetativa de *C. perfringens* elimina la necesidad de fomentar la esporulación en orden de obtener la toxina en cantidades suficientes para la detección por métodos inmunoenzimáticos. Además la capacidad de esporular *in vitro* puede variar con diferentes medios de cultivo, por lo que la PCR demuestra ser un método rápido y adecuado para la detección de la enterotoxina.





Materiales

ADHESIVO BIODEGRADABLE A BASE DE HARINA DE MANDIOCA Y GLICERINA

O. Ferre, J. González
INTI Caucho
oferre@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Formular un adhesivo biodegradable para etiquetas de papel en contacto con botellas de vidrio, para aquellas industrias que utilizan botellas reutilizables.

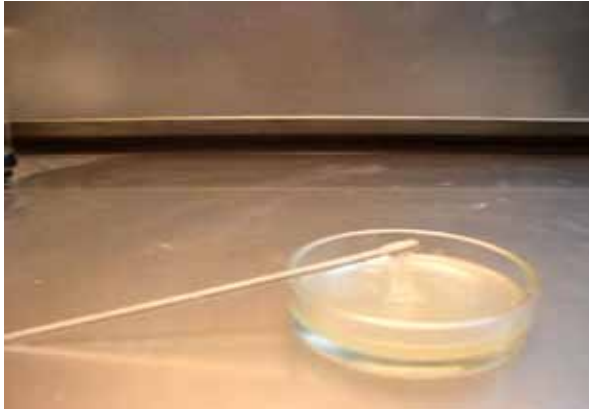


Figura 1. Adhesivo a base de harina de mandioca y glicerina.

2. Descripción del proyecto

Las materias primas empleadas, harina de mandioca y glicerina, son renovables y no dañan el medio ambiente. Se estudiaron mezclas con diferentes porcentajes de sólidos a partir de una fórmula original buscando las mejores características de adhesividad, aplicación y lavado. Se estudió la viscosidad y la adhesión de las mismas. Para la viscosidad se empleó un reómetro Anton Paar MCR 301 (ver figuras 3 y 4). Para la adhesión se midió el "peeling" de probetas vidrio/papel utilizando un dinamómetro Instron 4467. Los resultados de este ensayo se muestran en la tabla 1. Se completó el estudio con la prueba de la resistencia al agua/hielo y la resistencia a la remoción de la etiqueta. Se realizó un recuento de hongos y levaduras[1] realizado por INTI Cereales y Oleaginosas para analizar los microorganismos que se pudieran desarrollar durante el almacenamiento de adhesivo o en la etiqueta.

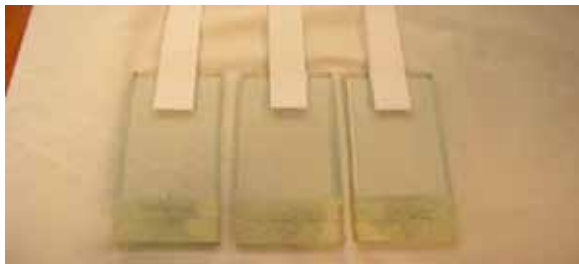


Figura 2. Probetas utilizadas en el ensayo de "peeling".

3. Logros y resultados del proyecto

Con la prueba de resistencia al agua/hielo se demostró que este adhesivo se puede utilizar para etiquetar vinos finos, champagnes, cervezas y otros productos envasados en vidrio. Su fácil limpieza demostró que es apto para aquellas industrias que utilicen botellas reutilizables como la cervecera. La baja cantidad de UFC encontradas permiten guardar un "stock" del adhesivo sin que este se degrade microbiológicamente.

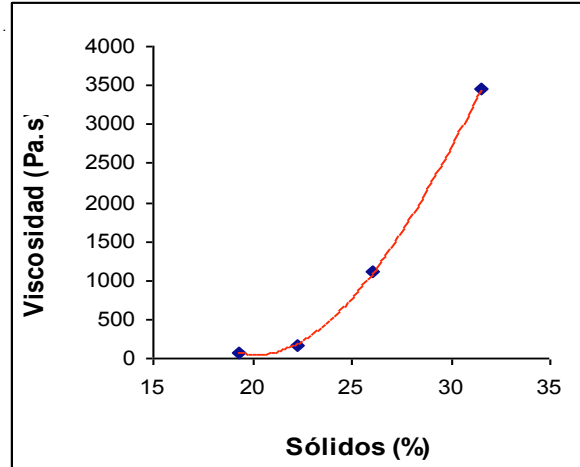


Figura 3. Viscosidades de las mezclas de diferentes porcentajes de sólidos.

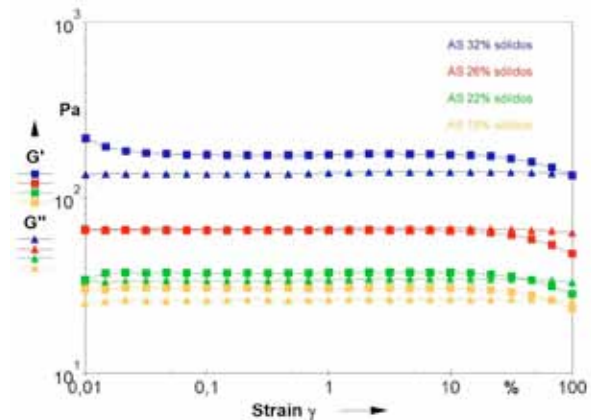


Figura 4. Curvas viscoelásticas de las mezclas de diferentes porcentajes de sólidos. Se muestran los parámetros G' (módulo elástico) y G'' (módulo viscoso) en función del porcentaje de estiramiento.

Tabla 1. Resultados de la prueba de "peeling" 4467. Datos de carga media entre límites (cN/cm).

	22 % sólidos	26 % sólidos	32 % sólidos
media	109	128	161
des. est.	23	11	22
máximo	81	70	135
mínimo	139	100	195

A estas características hay que agregar el bajo costo de fabricación ya que en su fórmula se encuentran productos naturales económicos y abundantes en nuestro país, que le permite competir con otros adhesivos usados en estos casos como el de caseína o vinílicos.

Bibliografía

[1] Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods APHA 4th Ed. 2001.

ALTERNATIVAS PARA EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PARTICULADO DE CAUCHO EN MEZCLAS DE HORMIGÓN POROSO

A. Benítez, M. Polzinetti, J. Agnello
INTI Construcciones, UT Tecnología del hormigón
matiasp@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Dar a conocer la línea de trabajo en curso para el desarrollo local de hormigones porosos, mediante la utilización de materiales tradicionales disponibles localmente y con la inclusión de residuos procedentes de la trituración de neumáticos de automóviles.
- Destacar las ventajas y potencialidad de los hormigones porosos para la construcción de pavimentos permeables y de paramentos de hormigón con propiedades aislantes.
- Exponer el dispositivo construido en el laboratorio de INTI Construcciones para la determinación de la permeabilidad al agua (K_{Darcy}) en sustratos de hormigón poroso.
- Promover desarrollos novedosos que permitan el aprovechamiento de materiales residuales de otras actividades productivas, en aplicaciones técnico-económicamente viables, dentro del campo de la industria de la construcción, que permitan disminuir pasivos ambientales, y ofrezcan soluciones específicas a necesidades actuales trascendentes.

2. Descripción del proyecto

La incorporación de material particulado grueso, procedente de la trituración de neumáticos de automóviles, sin separación del material metálico y textil que los conforma, en mezclas de hormigón convencional, ha sido una línea de trabajo de los últimos años como respuesta a la demanda de INTI Caucho. Los resultados obtenidos en el desarrollo inicial denotaron la posibilidad del empleo del este material dentro del campo de la tecnología del hormigón, para la elaboración de mezclas con requisitos de resistencia mecánica moderada, menores densidad en estado endurecido y conductividad térmica en comparación con mezclas de hormigón tradicional, y la alternativa de reemplazo parcial de agregados convencionales por otros marginales, de menor costo unitario y cuyo destino es su disposición final o actividades productivas menores. Se estableció una nueva línea de trabajo, complementaria con la anterior, orientada hacia el estudio de utilización del material particulado de caucho en mezclas de hormigón poroso para dos alternativas posibles de uso, a saber:

- Pavimentos permeables con destino a áreas de circulación peatonal, tránsito y estacionamiento vehicular.
- Ejecución de paramentos con propiedades térmicas aislantes, en vías de implementar sistemas constructivos energéticamente más eficientes e impulsar alternativas constructivas más sustentables.



Figura 1. Material particulado procedente de la trituración de neumáticos.
Figura 2. Vista de una fracción de hormigón poroso.

La aplicación de hormigones porosos en la construcción de pavimentos permeables ha cobrado particular interés en el campo internacional por las siguientes razones:

- Reducción en el escurrimiento superficial de aguas meteorológicas; mitigación y/o atenuación de anegamientos por lluvias.
- Ahorro de costos de construcción y planeamiento en obras de captación y conducción de aguas meteorológicas.
- Disminución del efecto "isla" en la retención de calor, propio de áreas urbanas.
- Mayor facilidad en la tracción vehicular, menor consumo de combustible para vehículos en tránsito y reducción del efecto de 'hydroplaning' de vehículos.

Las mezclas de hormigón poroso se caracterizan por:

- Su escaso o nulo contenido de agregado fino.
- Un elevado porcentaje de vacíos.
- Selección granulométrica adecuada de los agregados (convencionales y/o no tradicionales).
- Ajuste del contenido y composición apropiado de pasta aglomerante en el esqueleto granular.

Estas características se establecen en función de las condiciones de servicio previstas, por ejemplo, volumen de agua de lluvia a captar por unidad de tiempo, en el caso de pavimentos permeables. El alto contenido de vacíos permite lograr ventajas de estos hormigones sobre mezclas tradicionales respecto de la reducción en la conductividad térmica y propagación de emisiones sonoras.

La línea de trabajo trazada comprende el análisis de 4 mezclas de hormigón poroso, sin inclusión de agregado fino, con utilización de agregados gruesos convencionales en mezcla con caucho triturado, en las proporciones 90/10 % y 85/15 %, con y sin utilización de un aditivo reductor de agua de alto rango, con evaluación de los siguientes parámetros: apariencia y trabajabilidad en estado fresco, resistencia potencial y efectiva a la compresión, módulo de elasticidad estático en compresión simple, resistencia a la tracción por flexión, conductividad térmica por el método de la placa caliente y permeabilidad al agua (K_{Darcy}) y densidad del hormigón endurecido.

El cálculo del coeficiente de permeabilidad (K) en el hormigón es determinado a partir de la Ley de Darcy. El dispositivo de ensayo fue construido en el laboratorio de INTI Construcciones y ya se encuentra disponible para su utilización en ensayos piloto.



Figuras 3 y 4. Dispositivo para la determinación del coeficiente de permeabilidad del hormigón poroso, según Ley de Darcy.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Teniendo en cuenta que la línea de trabajo se encuentra en progreso, los resultados que fueron obtenidos a la fecha son parciales. Se prevé concluir la etapa experimental de este trabajo en el transcurso del período anual 2013.

Conclusiones

Las exigencias actuales y el mayor compromiso que se ha alcanzado en los últimos años respecto a la necesidad de establecer prácticas que contribuyan a la sustentabilidad motivan y demandan mayores esfuerzos de los sectores técnicos para el desarrollo de innovaciones. Las experiencias recabadas, los resultados obtenidos a la fecha y la potencialidad de esta línea de trabajo respecto a las necesidades del sector de la construcción y nuestro país permiten prever un interesante campo de aplicación de esta iniciativa en la construcción civil.

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA PLASMA COMO UN NUEVO PROCESO DE ACABADO TEXTIL NO ACUOSO

G. Escobar⁽¹⁾, A. Medrano⁽²⁾, G. Ybarra⁽³⁾

⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾INTI Micro y Nano Electrónica, ⁽³⁾INTI Procesos Superficiales
german@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

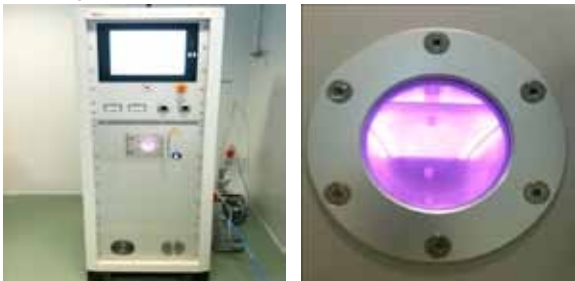
El objetivo general de este trabajo es emplear tratamientos de polimerización por plasma en procesos textiles. En particular, se busca obtener mediante esta tecnología un recubrimiento siliconado.

2. Descripción del proyecto

La aplicación de tecnología del plasma en la industria textil de los países desarrollados ha estado orientada al sector de ennoblecimiento y para los tratamientos superficiales innovadores.

El plasma es gas parcialmente ionizado cuyas especies altamente energéticas son aptas para producir de forma directa o indirecta modificaciones físicas y reacciones químicas sobre la superficie de las fibras de los textiles tratados, así como la aplicación de recubrimientos nanométricos de una sustancia concreta.

La aplicación de la tecnología plasma y sus efectos dependen de la naturaleza de los gases de plasma, del nivel de energía y del sustrato, entre otros factores. Algunos de estos efectos son el aumento del carácter hidrofílico o hidrofóbico y la afinidad tintórea. Una de las principales ventajas de los tratamientos con plasma en textiles es que se trata de procesos en fase gaseosa, por lo que no requiere agua, no genera residuos, ofrece elevados rendimientos energéticos, además de presentar ciertas capacidades específicas como la activación y modificación de los polímeros sólo se pueden conferir mediante el empleo de tecnología de plasma.



Equipo de polimerización por plasma DIENER. Y detalle de la cámara de tratamiento con un plasma de argón y HMDSO.

Tratamiento por plasma con HMDSO

Se usó un plasma de argón y HMDSO (hexametildisiloxano). Las condiciones experimentales del tratamiento se muestran en la tabla 1.

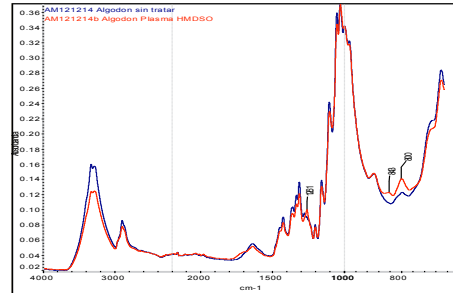
Tabla 1. Condiciones de exposición.

Tiempo	30 min
Caudal de Ar	20 sccm
Caudal de HMDSO	10 sccm
Presión (mbar)	0,61
Forward Power	95 %
Backward Power	5 %
Temperatura (°C)	52

3. Logros y resultados del proyecto

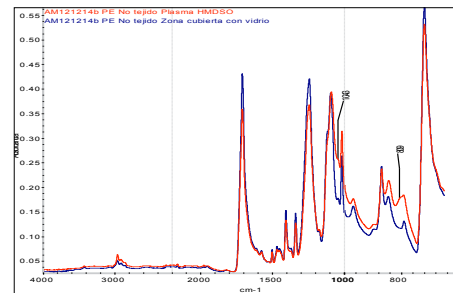
Los tratamientos de polimerización por plasma de Ar y HMDSO realizados sobre textiles permiten formar películas de tipo siliconado que modifican sus propiedades de hidrofiliad. Este método permite impartir a una sola cara del tejido la propiedad deseada, lo cual no es posible con los métodos convencionales.

Caracterización de las superficies tratadas



Espectros infrarrojos de la muestra de algodón tratado (rojo) y sin tratar (azul) con plasma de Ar y HMDSO.

Las bandas pertenecientes a compuestos siliconados son: 1261, 1032, 843, 800 y 677 cm^{-1} aproximadamente. Tanto en la muestra de algodón como en la de poliéster se observan estas bandas características de silicona. No se ven estas bandas sin tratar, ni en el reverso de la muestra tratada.

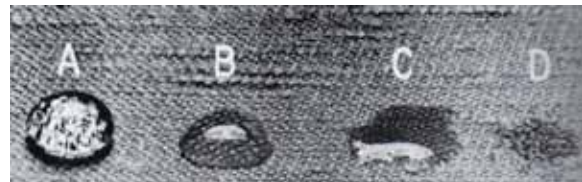


Espectros infrarrojos de la muestra de no tejido de poliéster tratado (rojo) y sin tratar (azul) con plasma de Ar y HMDSO.

Los ensayos a la gota de agua demuestran que el tratamiento con plasma de Ar y HMDSO convierte textiles hidrofílicos en hidrofóbicos.

Tabla 2. Hidrofiliad: ensayo a la gota de agua.

Muestra	Absorción
M1 tratado cara expuesta	No absorbe
M1 tratado, cara no expuesta	Instantáneo
M1 sin tratar	Instantáneo
M2 tratado, cara expuesta	No absorbe
M2 tratado, cara no expuesta	Instantáneo
M2 sin tratar	Instantáneo



Evaluación del mojado superficial de un tejido luego de 30 segundos. A: no absorbe; B: moja bordes; C: mojado por capilaridad; D: completamente mojado.

Bibliografía

Plasma technologies for textiles, Ed. R.Shistoo. The Textile Institute, 2007.
E. De Las Heras, G. Ybarra, I. Bracera, P. Corengia, "Surface modification by plasma-based processes" En "Functional Properties of Biological Surfaces: Characterization and Technological Applications". World Scientific Publishing Co., New Jersey, 2009.

APLICACIÓN DEL EFECTO BERREMAN PARA LA CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS DE DIÓXIDO DE TITANIO EN BIOMATERIALES

J. González Ruiz⁽¹⁾, B. Parodi⁽²⁾, A. Paz Ramos⁽¹⁾, L. Pazos⁽²⁾, L. Rodríguez⁽²⁾, G. Ybarra⁽³⁾

⁽¹⁾Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC) - Cuba, ⁽²⁾INTI Mecánica, ⁽³⁾INTI Procesos Superficiales
belen@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Caracterizar la superficie de biomateriales utilizados en la fabricación de implantes quirúrgicos metálicos, mediante reflectancia difusa de espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (DRIFT) con radiación polarizada, utilizando el efecto Berreman [Berreman 1963].

2. Descripción del proyecto

El titanio y sus aleaciones son ampliamente utilizados en implantes sometidos a altas cargas biomecánicas. Debido a que el proceso de integración ósea puede ser lento sobre titanio, se realizan depósitos cerámicos bioactivos sobre la superficie del titanio con el fin de acelerar este proceso. Los recubrimientos de fosfatos de calcio, especialmente los de hidroxiapatita, promueven el crecimiento óseo espontáneo y la fijación del implante [Kodama y col. 2009]. Se realizaron tratamientos sobre el titanio para generar una capa de óxido que mejora la bioactividad de las piezas de titanio y disminuye los tiempos de tratamiento en la posterior deposición de recubrimientos apatíticos [Ng y col. 2005]. Muestras de Ti cp se desbastaron hasta papel lija #1000 y se sometieron a diversos tratamientos de activación. Se realizó un proceso de inmersión en una mezcla de HF 2,75 mol.L⁻¹ y HNO₃ 3,94 mol.L⁻¹, con relación v/v 1:1, durante 2 min a temperatura ambiente. Posteriormente, las muestras se trataron en una mezcla oxidante de H₂O₂ 8,8 mol.L⁻¹ y HCl 0,1 mol.L⁻¹, con relación v/v 1:1, a 80 °C durante 30 min. Se realizaron 2 tratamientos térmicos para crecer el TiO₂, uno a 400 °C durante 5 h y otro a 800 °C durante 10 min, ambos en atmósfera de aire. Las muestras con los tratamientos de activación fueron recubiertas utilizando el método biomimético. Este método fue empleado por su simplicidad y pueden obtenerse recubrimientos apatíticos de composición similar a la componente inorgánica del hueso [Faure y col. 2009, Mihranyan y col. 2009]. Se preparó una solución saturada en calcio y fósforo disolviendo 1110 mg de CaCl₂, 300 mg de

NaH₂PO₄ y 126 mg de NaHCO₃ en 1 L de agua desionizada. El tratamiento se realizó a 37 °C durante 24 h.

Técnica instrumental

La espectroscopía infrarroja de reflexión-absorción ha sido empleada para la caracterización de películas delgadas sobre sustratos metálicos [Zoppi y col. 2002, Trasferetti y col. 2004, Scarel y col. 2008], resultando especialmente útiles los que hacen uso del llamado efecto Berreman.

La separación de las vibraciones paralelas y verticales de la superficie está relacionada con la aparición de fuertes bandas de absorción por parte de películas delgadas, las cuales se presentan solamente cuando el haz de radiación incidente no es perpendicular a la superficie y en el componente de polarización p.

El efecto puede ser empleado para obtener información de la estructura cristalina de la película. Brevemente, el fundamento del efecto Berreman tiene su origen en la distinción entre los fonones que es posible realizar mediante el empleo de radiación polarizada. Dos fonones pueden ser distinguidos en las películas de TiO₂ con espesores menores a 1000 nm: los modos ópticos transversal (TO) y longitudinal (LO). Los modos TO corresponden a vibraciones atómicas paralelas a la superficie y los modos LO a vibraciones perpendiculares a la superficie. La radiación polarizada interactúa de modo diferente con estos dos modos.

Los espectros DRIFT se obtuvieron utilizando un espectrómetro Thermo 6700 perteneciente a INTI Procesos Superficiales.

Bibliografía

- Berreman D.W. (1963). *Phys. Rev.*, 130, 2193-2198.
Faure J., Balamurugan A., Benhayoune H., Torres P., Balossier G., Ferreira J.M.F. (2009). *Materials Science & Engineering C*, 29, 1252-1257.
Kodama A., Bauer S., Komatsu A., Asoh H., Ono S., Schmuck P. (2009). *Acta Biomaterialia*, 5, 2322-2330.
Mihranyan A., Forsgren J., Strømme M., Engqvist H. (2009). *Langmuir: the ACS journal of surfaces and colloids*, 25, 1292-1295.
Ng B.S., Annergren I., Soutar A.M., Khor K.A., Jarfors A.E.W. (2005). *Biomaterials*, 26, 1087-1095.
Scarel G., Hyde G.K., Hojo D., Parsons G.N. (2008). *J. Appl. Phys.*, 104, 094314-094314-9
Trasferetti B.C., Rouxinol F.P., Gelamo R.V., Bica de Moraes M.A., Davanzo C.U., de Faria D.L.A. (2004). *Thin Films*, *J. Phys. Chem. B*, 108, 12333-12338.
Zoppi R.A., Trasferetti B.C., Davanzo C.U. (2002). *Electrochem. Comm.*, 4, 301-304.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Se obtuvieron los espectros DRIFT con polarización s y p de las muestras tratadas a 400 y 800 °C, los que se compararon con la bibliografía y se utilizaron como referencia para el análisis de las muestras recubiertas.

En las figuras 1 y 2 se observan los espectros de las muestras tratadas térmicamente y recubiertas.

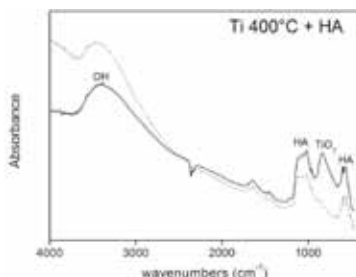


Figura 1. Espectro DRIFT de la muestra tratada a 400 °C, polarización p (línea completa) y polarización s (línea punteada)

Al utilizar la polarización p se observan las bandas pertenecientes al óxido de titanio y al recubrimiento de hidroxiapatita. Sin embargo al utilizar la radiación con polarización s los modos LO de vibración del óxido no pueden observarse. Este hecho hace posible la caracterización de la estructura amorfa/cristalina del TiO₂. En principio puede verificarse que al utilizar polarización s las bandas que desaparecen son las que corresponden a los modos LO de vibración del TiO₂. Además la estructura amorfa puede distinguirse debido a la obtención de una banda ancha.

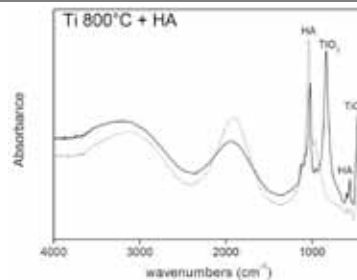


Figura 2. Espectro DRIFT de la muestra tratada a 800 °C, polarización p (línea completa) y polarización s (línea punteada).

La aparición de bandas agudas se asocia a la presencia de estructuras cristalinas. Finalmente, la anatasa y el rutilo pueden distinguirse debido a que solamente el rutilo tiene una banda LO ~445 cm⁻¹.

Conclusiones

El análisis DRIFT de películas delgadas aplicando el efecto Berreman es rápido y simple, y permite la identificación de la estructura amorfa o cristalina de películas muy delgadas de TiO₂ aun en presencia de otros recubrimientos, tales como depósitos de hidroxiapatita, sobre las películas de óxido, lo que mediante técnicas tradicionales como difracción de rayos X puede verse complicado o impedido.

Esto permite ampliar la capacidad de caracterización superficial de implantes quirúrgicos lo cual es imprescindible para estudiar la respuesta biológica del tejido donde se encontrará alojado. El aporte en técnicas de análisis superficial es fundamental ya que es la superficie del implante la que se encuentra en contacto directo con el organismo, que va a desencadenar su respuesta primaria.

DESARROLLO DE ACEROS DUAL-PHASE PARA REFUERZO EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Valeria De la Concepción⁽¹⁾, Hernán Lorusso^(1,2), hernán Svoboda^(2,3)

⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, INTECIN, Laboratorio de materiales y estructuras, ⁽³⁾CONICET
valeriac@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudiar la obtención de aceros dual-phase a partir de un acero base (AL 220) y evaluar su aplicabilidad en la fabricación de productos del tipo ADN 420 y ADN 420S, empleados actualmente como barras de acero conformadas para armadura en estructuras de hormigón.

2. Descripción del proyecto

La microestructura de los aceros dual-phase (DP) consiste en una matriz ferrítica que contiene una fracción variable de fase martensítica, que incrementa la resistencia del acero, mientras la fase ferrítica aporta una excelente ductilidad. Al ser sometidos a un estado de tensiones, la deformación se concentra en dicha fase, logrando una elevada tasa de endurecimiento por deformación.

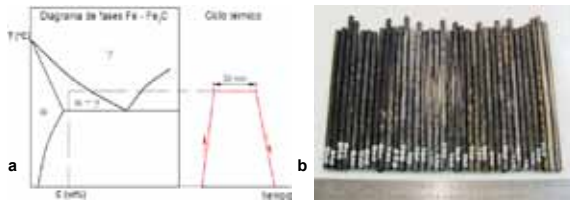


Figura 1. a) Ciclo térmico. b) Muestras tratadas.

Esta combinación de propiedades, sumada a una importante capacidad de absorción de energía, despierta el interés de su utilización para fines estructurales, en particular para aplicaciones en estructuras de hormigón sismorresistentes.

Los productos ADN 420 y ADN 420S, requieren una certificación obligatoria en nuestro país y presentan exigencias definidas por las normas IRAM-IAS U500 528 e IRAM-IAS U 500-207 en cuanto a su composición química y propiedades mecánicas.

Procedimiento experimental

- Se caracterizó el material de partida (AL220) de $\varnothing_{nom} = 10$ mm y se determinó la composición química.
- A partir de él se obtuvieron diferentes grados de aceros DP, mediante tratamientos térmicos a diferentes temperaturas intercríticas {(740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 820, 840, 860 y 880)°C}, con 30 minutos de permanencia y posterior enfriamiento en agua (figura 1).
- Sobre los DP se realizó una caracterización microestructural y la cuantificación de la fase martensítica. Se determinó la microdureza Vickers (HV1) y se realizaron ensayos de tracción.
- Sobre dos de los grados de aceros DP obtenidos se deformaron muestras en tracción hasta introducirles un 1 % de deformación plástica bajo carga (EUL 1 %), a fin de aumentarles el límite de fluencia.

3. Logros y resultados del proyecto

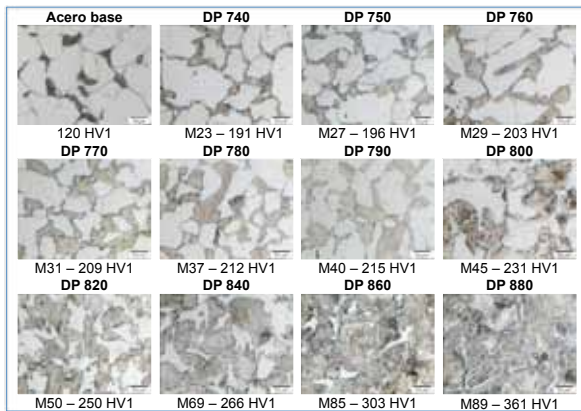


Figura 2. Distintos grados de aceros dual-phase obtenidos.

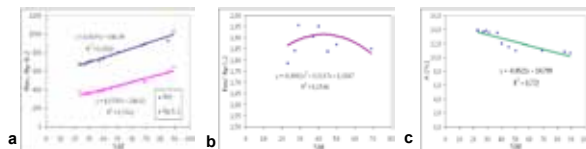


Figura 3. a) Límite de fluencia (Rp 0,2) y resistencia a la tracción (Rm). b) Relación entre tensiones. c) Alargamiento (A). Todo en función del porcentaje de martensita obtenido.

- **Composición química del material base:** C: 0,11 % , Mn: 0,69 % , Si: 0,21 % , P: 0,025 % , S: 0,021 %. Cumplió con los requisitos normativos. El bajo contenido de carbono permitió obtener a bajas temperaturas de tratamiento, bajas fracciones de martensita y durezas relativamente bajas.
- **Microestructuras:** ferrita y martensita, cuya fracción aumentó con la temperatura de tratamiento.
- **Propiedades:** el aumento en la fracción de martensita produjo un aumento en la dureza y resistencia y una disminución del alargamiento de rotura, mientras que la relación entre tensiones presentó sus valores máximos para M30-50 %.

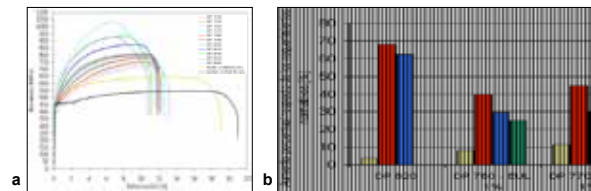


Figura 4. a) Curvas tensión-deformación. b) Comparación de propiedades de DP y productos comerciales ADN 420 y ADN 420S respecto de los requerimientos normativos (Rp: límite de fluencia; Rm: resistencia a la tracción; A: alargamiento).

DP820 (M50%) ha cumplido con los requisitos normativos mínimos para los productos ADN 420 y ADN 420S, si bien se observa una disminución en el alargamiento de rotura. **DP760 y DP770 (M30%)** presentaron los mayores valores de alargamiento y relación entre tensiones, pero no cumplieron con la tensión de fluencia requerida (420 MPa). Se realizaron deformaciones plásticas en tracción del 1 % (EUL 1 %), y bajo estas condiciones cumplieron los requisitos. Esta deformación no implica una restricción en su implementación ya que durante la fabricación suelen aplicarse deformaciones de este tipo. Si bien los aceros tratados tienen menor alargamiento y tensión de fluencia que los productos comerciales, presentan una resistencia a la tracción y relación entre tensiones muy superior, lo que denota una gran capacidad de absorción de energía en la deformación.

Conclusiones

- El material base fue un producto económico que se fabrica actualmente.
- Mediante la aplicación de un tratamiento térmico se obtuvieron aceros que cumplen con los requisitos normativos para ADN 420 y ADN 420S.
- Puede considerarse como punto de partida para generar una ruta de fabricación alternativa de los productos mencionados.
- La alta energía que absorben los aceros tratados en la deformación los hace interesantes para ser aplicados en estructuras de hormigón sismorresistentes.

DESARROLLO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN CON LA ADICIÓN DE PARTÍCULAS DE CAUCHO

A. Benítez, M. Polzinetti, J. Agnello
 INTI Construcciones, UT Tecnología del Hormigón
 alemir@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo general es determinar la factibilidad de incorporar residuos de neumáticos como reemplazo de agregados naturales en el hormigón con propiedades adecuadas para aplicaciones específicas además de contribuir a la sostenibilidad y el medio ambiente. Los objetivos específicos son:

1. Usar los residuos sin separar sus componentes (acero, materiales textiles y caucho).
2. Establecer la densidad y granulometría del agregado de caucho.
3. Establecer una familia de mezclas de hormigón con diferentes porcentajes de reemplazo.
4. Evaluar el porcentaje óptimo compatible con una reducción aceptable de las propiedades mecánicas.
5. Evaluar la resistencia a la compresión de mezclas secas para su uso como mampuestos de hormigón.

2. Descripción del proyecto

El desarrollo de productos de hormigón con la adición de caucho surge como intercambio entre el Centro de Caucho, Construcciones y la delegación de INTI Patagonia. El hormigón ha demostrado ser un medio apropiado para reciclar o inmovilizar residuos de diversa índole. En Argentina existen dos opciones en cuanto al reciclado de neumáticos: la trituración y clasificación de los componentes metálicos, textiles y de caucho y por otro lado la trituración sin ningún tipo de separación de materiales. El presente trabajo plantea la segunda alternativa teniendo en cuenta la inversión importante que implica la instalación de una planta de separación.

Resultados

Las mezclas de hormigón estudiadas consistieron en reemplazar por partículas de caucho el agregado natural en 0 %; 5 %; 7,5 %; 10 % y 12,5 % y dosificar dos mezclas con diferentes relaciones agua: cemento. En la figura 1 se incluye la granulometría de los agregados utilizados según la norma IRAM 1627 y en la figura 2 se muestra el caucho particulado. Se evaluó las propiedades en estado fresco de las mezclas elaboradas. Los parámetros medidos se incluyen en la tabla 2. En las figuras 3 y 4 se muestra el aspecto de dichas mezclas. En la figura 5 se observa la rotura a compresión y en la 6 se muestra la resistencia a la compresión comparada.

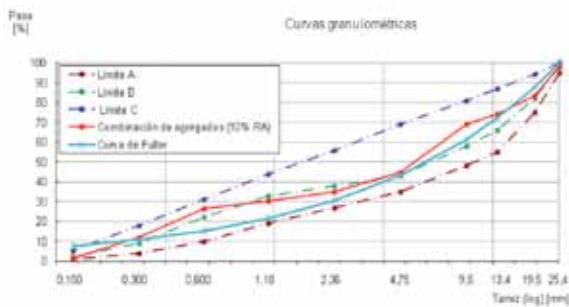
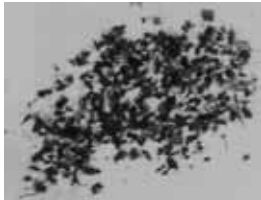


Figura 1. Granulometría de los agregados con caucho particulado.



Figuras 2. Aspecto del caucho triturado.



Figura 3. Mezclado.



Figura 4. Aspecto de la mezclas en estado fresco.



Figura 5. Tipo de rotura.

Tabla 1. Dosificaciones utilizadas M1 a:c = 0,45 y M2 a:c = 0,55.

Materiales	M1/M2-0	M1/M2-5%	M1/M2-7,5%	M1/M2-10%	M1/M2-12,5%
Cemento CPN	330	330	330	330	330
Agua	148,5/181,5	148,5/181,5	148,5/181,5	148,5/181,5	148,5/181,5
Ag. Gr. 6-20	837,7/896,2	890/851,4	866,8/829,0	843,2/806,6	819,7/784,2
Arena natural	484,2/472,4	489,1/448,8	456,8/436,8	444,4/425,1	432,1/413,3
Arena trit.	464,1/443,6	440,5/421,4	428,9/410,3	417,3/399,2	405,7/388,1
Ag. Caucho	0,0	57,4/54,9	86,1/82,4	114,8/109,8	143,5/137,3
Dosis SP %	0,50/36	0,80/36	0,80/36	0,8/0,39	0,80/36

Tabla 2. Propiedades en estado fresco M1 a:c = 0,45 y M2 a:c = 0,55.

Determinación	M1/M2-0	M1/M2-12,5%
Asentamiento [cm]	16,5/2,0	5,9
Tiempo Vebe [s]	—	—
Contenido de aire [%]	3,4/2,9	1,8
Peso unitario [kg/m ³]	2404/2255	236
Trabajabilidad	B/A	A
Aspecto	B/A	A

E: excelente; MB: Muy bueno; B: Bueno; A: Aceptable

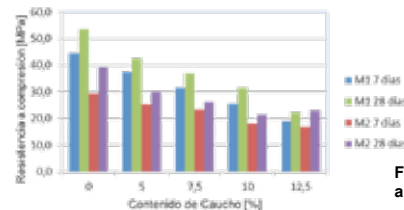


Figura 6. Resistencia a la compresión obtenida.

3. Logros y resultados del proyecto

- El reemplazo de los agregados naturales por partículas de caucho afectó la trabajabilidad pero el uso de un aditivo superfluidificante contribuyó a la buena colocación, compactación y terminación.
- El contenido de aire no presentó variaciones significativas para las mezclas estudiadas.
- La densidad disminuyó con contenidos crecientes de agregados de caucho.
- En esta etapa se seleccionó un 10 % de reemplazo para continuar con los estudios de conductividad térmica.

- La resistencia a la compresión presentaron una disminución con el agregado de caucho tal como se informa en la bibliografía consultada. Sin embargo, se puede limitar el porcentaje de reemplazo para que la variación no sea significativa y se pueda plantear usos potenciales no estructurales.
- Resulta interesante la mejora en el tipo de rotura que confirma lo informado en las referencias.
- Las mezclas secas no mostraron una resistencia a la compresión satisfactoria debido a las dificultades para reproducir en laboratorio la energía de compactación necesaria para producir mampuestos de hormigón premoldeados.

DESARROLLO DE RECUBRIMIENTOS POLIMÉRICOS NANOFIBROSOS

G. Escobar⁽¹⁾, F. Buffa⁽³⁾, P.C. Caracciolo⁽³⁾, F. Montini Ballarin⁽³⁾, M. Miró Specos⁽¹⁾, L. Hermida⁽²⁾, G. A. Abraham⁽³⁾

⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾INTI Química, ⁽³⁾INTEMA (UNMdP-CONICET)

german@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudiar la morfología de distintos sistemas poliméricos en función de las propiedades intrínsecas de las soluciones y de las variables de procesamiento.

El objetivo específico es poner en marcha el equipo adquirido por el proyecto FONARSEC FSNANO "Nanotecnología para textiles funcionales".

2. Descripción del proyecto

La tecnología de electrohilado (electrospinning) permite la obtención de membranas hiladas no tejidas conformadas por fibras continuas de diámetro submicrométrico que generan estructuras con porosidad interconectada. Si bien la técnica es versátil, el proceso es sumamente complejo y depende de numerosos parámetros del polímero (peso molecular, polidispersidad, grado de ramificación) y de la solución polimérica (viscosidad y la concentración), así como de variables del procesamiento. La selección de materiales y condiciones experimentales resulta importante para el control de la morfología. Durante el proceso un fluido atraviesa una boquilla capilar formando una gota suspendida que es sometida a una alta tensión. A una determinada tensión crítica (5 - 30 kV) la fuerza repulsiva supera la tensión superficial de la solución, la gota adopta una forma cónica y se forma un microchorro líquido cargado eléctricamente que se acelera hacia una región de menor potencial donde se encuentra un sustrato colector. A medida que el solvente se evapora el diámetro del microchorro se estrecha produciendo fibras submicrométricas continuas que generan una matriz tridimensional altamente porosa. La técnica permite producir nanofibras de diferentes materiales, geometrías y diseños.



Figura 1. Esquema de la electrohilatura.



Figura 2. Equipo Yflow Electrospinner 2.2. INTI Textiles.

Fondo Sectorial de Nanotecnología, FSNano-2010
Proyecto: Nanotecnología para Textiles Funcionales



161

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

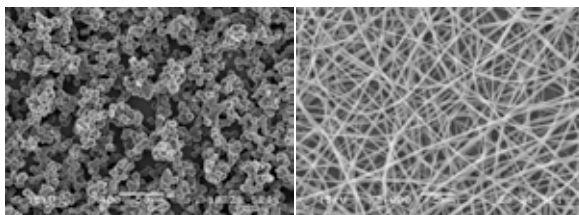


Figura 3. Izq. Micrografía SEM de microgotas de PCL/PDIIPF (solución 4 % p/v en cloroformo, V/d = 0,7 kV/cm, flujo: 1,5 mL/h). Der. Micrografía SEM mostrando la morfología de fibras poliuretánicas uniformes (solución 12,5 % m/V en dimetilformamida: tetrahidrofurano (50:50), V = 15 kV, d = 15 cm, flujo = 1 ml/h).

La formación de sucesivas capas de micropartículas forma un recubrimiento altamente poroso. Dependiendo del sistema, es posible superar una concentración crítica superior y permitir la formación de fibras continuas y uniformes (figura 3). Los recubrimientos fibrosos combinan elevada área superficial, excelentes propiedades mecánicas en relación al peso (flexibilidad, tenacidad y resistencia a la tracción), capacidad de modificación superficial y posibilidad de encapsular agentes funcionales.

Instalación del equipo en INTITextiles

Durante la puesta en marcha del equipo se realizaron distintas experiencias controlando las distintas variables que permite la técnica. De esta forma se obtuvieron tanto nanofibras (figura 4) como nanoesferas (figura 5) en las que se pudieron comprobar su tamaño nanométrico.

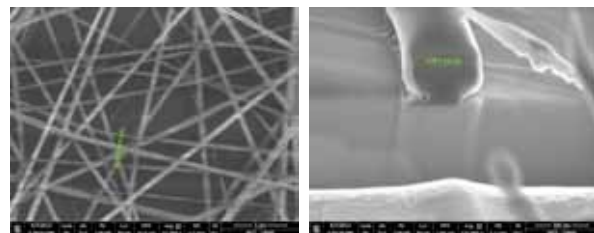


Figura 4. Izq. Micrografía SEM de nanofibras de PAN (solución 10 % p/v en DMF, V/d = 0,8 kV/cm, flujo: 1,0 mL/h). Der. Corte transversal.

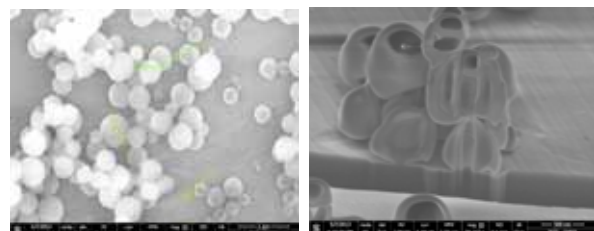


Figura 5. Izq. Micrografía SEM de microgotas de Maltodextrina (solución 4 % p/v en agua/etanol, V/d = 0,5 kV/cm, flujo: 1,0 mL/h). Der. Corte transversal.

Con el equipo adquirido, se pudieron observar los fenómenos de *electrospraying* y de *electrospinning*. Esta tecnología permitirá obtener materiales y/o recubrimientos con nuevas aplicaciones nanotecnológicas en el área médica y del cuidado de la salud.

DESEMPEÑO DE PELÍCULAS PLÁSTICAS PARA INVERNADERO. ESTUDIO COMPARATIVO DE MUESTRAS SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO NATURAL Y ACELERADO

M. C. Inocenti⁽¹⁾, G. Escalante⁽¹⁾, A. Carbonell⁽¹⁾, N. Rosic⁽¹⁾, R. Quartino⁽¹⁾, M. Lenscak⁽²⁾, N. Iglesias⁽³⁾, E. L. Gabriel⁽⁴⁾, J. Mora⁽⁵⁾, J. Czepulis⁽⁶⁾
⁽¹⁾INTI Plásticos, ⁽²⁾INTA EEA Bella Vista, Corrientes, ⁽³⁾INTA EEA Alto Valle, Río Negro, ⁽⁴⁾INTA EEA La Consulta, Mendoza, ⁽⁵⁾INTA EEA Santa Cruz, Santa Cruz, ⁽⁶⁾INTA EE de cultivos tropicales Yuto, Jujuy
 cristina@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar el desempeño de películas plásticas nacionales, utilizadas para cubiertas de invernaderos y compararlas frente a exposición natural en siete provincias de Argentina con diferentes condiciones climáticas y a exposición artificial en cámaras UV de laboratorio. Trabajo enmarcado en convenio marco INTA-INTI y perteneciente al programa nacional hortalizas flores y aromáticas de INTA - PNHFA 062232.

2. Descripción del proyecto

Las cubiertas plásticas a base de polietileno (PE) para invernaderos se utilizan ampliamente debido a su resistencia y durabilidad, bajo costo, buenas propiedades mecánicas y facilidad de incorporación de aditivos, con el propósito de mejorar sus propiedades tales como resistencia a la radiación ultravioleta (UV), efecto térmico, difusión de la luz, etc. La elección de una película adecuada a la zona es imprescindible. La acción de la radiación UV es el factor de degradación más importante. Se considera que un material plástico está degradado cuando retiene menos del 50 % de sus propiedades mecánicas originales.

Experimental:

Se utilizaron dos películas PE LDT (películas de coextrusión tricapa PE/EVA/PE, térmicas, de larga duración), de espesores entre 100 y 150 µm, de dos empresas nacionales, de durabilidad estimada 2-3 campañas (2-3 años) denominadas PE 100 y PE 150 en lo sucesivo.

Exposición natural (EN): se colocaron las películas en siete regiones del país: Buenos Aires, Corrientes (BV), Jujuy (JU), Río Negro (AV), Santa Cruz (RG), Córdoba y Mendoza (MZ), sobre bastidores de aluminio con marcos de madera (figura 1), con una inclinación de 45° y orientados hacia el Norte (norma ASTM D1435), extrayéndose muestras a diferentes meses de exposición: 3, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 33 y 36 meses. Período exposición: agosto 2008 a agosto 2011.

Exposición acelerada (EA): según normas ASTM D4329 y ASTM G154, en equipo QUV Panel (tubos UVB 313), a humedad saturada. Las muestras se expusieron a ciclos de radiación y de condensación extrayéndolas para su estudio, a 500, 1000, 1500, 2000 y 2500 h.

Caracterización química, termicidad e índice de carbonilo (IC): se realizó utilizando espectrofotometría Infrarroja en equipo FTIR Thermo Nicolet 5700 y permitió verificar la composición, la evolución de la oxidación y la termicidad de las mismas, esto último indica el porcentaje de radiación infrarroja (calorífica) que se retiene en el interior del invernadero (norma EN 13206).

Caracterización térmica: se evaluaron las características de fusión de las películas (ASTM D3418) y las temperaturas de inicio de oxidación (OOT) de las mismas (ASTM E2009) en calorímetro diferencial de barrido Mettler DSC 822.

Densidad de las películas: se realizó según norma ASTM D1505.

Índice de fluencia (MFI): se realizó según norma ASTM D1238, cond; 190 °C, 2,16 kg. y 10 kg en equipo MFI Atlas modelo MFI2.

Propiedades mecánicas: se realizaron ensayos de tracción, desgarre y punzonado, según normas ASTM D638, D1004 y F1306 con una máquina de ensayos universal marca INSTRON modelo 5569A

Caracterización óptica: se midió transmitancia total de la luz visible y de turbidez (haze) de las películas con sensor cuántico LI-COR 250, según norma ASTM D1003.

3. Logros y resultados del proyecto

La caracterización química, térmica, físico-mecánica y óptica de dos películas comerciales para cubierta de invernadero permitió monitorear la evolución de sus propiedades a lo largo de tres años de exposición a intemperie en siete zonas diferentes del país y a envejecimiento acelerado en cámaras UV. Considerando durabilidad estimada 2-3 campañas, en general se ha observado un buen desempeño mecánico, térmico y óptico de ambas películas estudiadas sometidas a diferentes condiciones climáticas durante el período de tres años de envejecimiento natural.

Resumen PE 100

Se alcanzó 50 % retenido de elongación a la rotura en ambos sentidos, finalizando el EN (33-36 meses) en cuatro zonas: BV, MZ, RG y AV y aproximadamente a 2000 h de EA.

Correlación EN-EA para elongación a la rotura en estas regiones: 50 % retenido: 1 día EN ~ 2 horas EA.

Resultados

Propiedades de muestras originales sin exposición:

Muestra	Tensión a la rotura (MPa)		Elong. a la Rotura (%)		Desgarre (N) Long. y Transv.	Punzonado (N)
	Long.	Transv.	Long.	Transv.		
PE 100	17	17	530	790	13	14
PE 150	17	18	410	860	19	20



Figura 1. Bastidores para envejecimiento natural

Muestra	Espesor (micrones)	Transm. y haze (%)	Densidad (g/cm ³)	Termicidad (%)	Índice de carbonilo	OOT (°C)	Temperaturas de fusión (°C)		Índice de fluencia MFI (g/10 min) a 190°C	
							2,16 kg	10 kg	2,16 kg	10 kg
PE 100	109	T= 91 H=6	0,960	78,2	0,09	240	96	0,64	8,4	
							111			
							120			
PE 150	158	T= 92 H=6	0,945	78,9	0,11	225	89	0,74	9,0	
							112			
							120			

Resultados de EA y de 36 meses de EN

Por comparación de las películas originales y las expuestas, no se observaron cambios significativos en cuanto a las curvas de fusión de DSC, resultados de densidad y de caracterización óptica.

Haze-transmitancia: Los valores de transmitancia total sólo han descendido como máximo 15 % con respecto a los valores originales. Los valores de haze han oscilado entre 2 y 9 %, (las normas consideran que un material difunde cuando HAZE > 30 %)

OOT: El aumento observado indicaría una mayor resistencia térmica debido a reacciones de entrecruzamiento ocurridas por la degradación (ramificaciones, entrecruzamiento).

La película PE 150 presentó esta tendencia de aumento a lo largo de los 3 años de EN.

La película PE 100 presentó en promedio esta tendencia hasta aproximadamente 18 meses de EN. En EA presentaron diferente comportamiento, PE150 apenas disminuyó mientras que PE100 descendió 35 C.

MFI: la disminución de este valor indica que el PE sufrió reacciones de ramificación y entrecruzamiento (mayor viscosidad, mayor peso molecular) por degradación. **OOT y MFI:** El aumento de OOT coincidente con disminución de MFI a mayor EN, es atribuible a cambios estructurales químicos en el polietileno.

Termicidad: se ha mantenido en valores altos para ambas películas (76-81 %) tanto en EA como en EN.

Índice de carbonilo: en EN ambas películas mantuvieron IC estable en MZ y AV. En el resto aumentaron hasta duplicar su valor de IC original, sin llegar al IC límite aceptable de 0,25. En EA la película PE150 presentó mayor aumento de IC, pasando el límite de 0,25 al superar las 2000 hs de exposición.

EN-desgarre: tanto para PE100 y PE150 se observa un % de retenido mayor al 80 %.

EN-punzonado: PE100 presentó valores mayores a 80 % retenido y PE150 mayores valores que PE100.

EN-elongación a la rotura: la película PE 150 en EN presentó en promedio valores mayores al original (retenido > 100 %).

Resumen PE 150

En EN, en las propiedades mecánicas evaluadas no se observó que alcancen el 50 % de retenido, manteniendo siempre valores altos. En EA ocurrió lo mismo salvo solo para elongación a la rotura en sentido transversal, que alcanzó 50 % de retenido cerca de 2000 h de exposición en QUV.

En el caso específico de elongación a la rotura, comparando ambas películas, se observó mejor porcentaje de retenido de dicha propiedad hacia el final de los 36 meses para la película de PE150.

Se plantea para futuros estudios ampliar los materiales a estudiar: diferentes tipos y concentración de aditivos y considerar otros importantes factores de degradación de los plásticos para invernaderos (agroquímicos, estructura del invernadero, cultivos, etc.).

DISEÑO DE OVITRAMPAS PLÁSTICAS ACTIVAS PARA EL CONTROL DEL MOSQUITO *Aedes aegypti* VECTOR DEL DENGUE

C. Lorenzo⁽¹⁾, E. Seccacini⁽²⁾, S. Licastro⁽²⁾, E. Zerba^(2,3), P. Eisenberg^(1,3)
⁽¹⁾INTI Plásticos, ⁽²⁾CIPEIN-CITEDEF, ⁽³⁾3iA, Universidad Nacional de San Martín
 clorenzo@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar y desarrollar una ovitrampa plástica autocida incorporando a la matriz polimérica una sustancia con acción larvicida, de bajo impacto ambiental, para el control del mosquito *Aedes aegypti* y evaluar la liberación del compuesto activo al agua de cría mediante su acción en la inhibición de la emergencia de mosquitos adultos.

2. Descripción del proyecto

Introducción

El dengue es una enfermedad causada por un arbovirus y transmitida por mosquitos del género *Aedes*, cuyo control es la principal acción preventiva de la enfermedad. Para determinar la presencia de distintas especies de mosquitos y parámetros entomológicos se utilizan ovitrampas como herramientas de estudio. Las ovitrampas son recipientes plásticos donde oviponen las hembras grávidas de mosquitos. En el caso de las ovitrampas larvicidas se utilizan compuestos análogos de hormonas juveniles de insectos como componentes activos, cuyo modo de acción es intervenir en los procesos involucrados en el crecimiento y maduración de los mismos impidiendo que los adultos emerjan una vez superadas las etapas acuáticas de su ciclo de vida. La efectividad de las ovitrampas puede incrementarse optimizando su formulación mediante la incorporación de aditivos que mejoren la rugosidad de las superficies y mediante la incorporación de compuestos atrayentes de oviposición cuya liberación progresiva facilite la llegada de las hembras grávidas a la ovitrampa y la posterior oviposición en la misma.



Figura 1. Ovitrampas larvicidas desarrolladas en INTI Plásticos.



Figura 2. Jaula de voile para la evaluación del sitio de preferencia para oviposición.

Materiales. Para la elaboración de las películas y ovitrampas se utilizó polietileno HDPE Polisor 353057L. Para las películas compuestas se utilizó fibra de cebada (FC) de largo inhomogéneo y sin tratamiento previo. El larvicida utilizado es el piriproxifen (2-(1-metil-2-(4-fenoxifenoxi) epoxi)piridina) en proporciones que varían según se indica en cada caso.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Se observó un 100 % de inhibición de emergencia de adultos en todas las películas con piriproxifen en su formulación. Para los recipientes con las películas control se observó la supervivencia de larvas y pupas con la emergencia de un alto porcentaje de adultos. La evolución de la liberación del componente activo en función del tiempo y su acción larvicida se indica en la tabla 2.

La evaluación del IE% de las ovitrampas mostró un 100 % de efectividad para la formulación con 0,5 % de piriproxifen respecto al control. No se observaron diferencias significativas en la preferencia de oviposición en los distintos recipientes.

Mediante la incorporación de un larvicida de bajo impacto ambiental en la matriz polimérica se pueden alcanzar altos porcentajes de inhibición de la emergencia de adultos, efecto observable hasta al menos 180 días de contacto con el agua de cría.

Preparación de películas activas. Las mezclas de HDPE y piriproxifen (0,1; 0,5 y 1 %) y de HDPE con 30 % de fibra de cebada (FC) se prepararon en cámara de mezclado Brabender Plasticorder. Se obtuvieron películas por termocompresión.

Preparación de ovitrampas plásticas activas. Se procesaron mezclas de HDPE, masterbatch negro y 0,5 % piriproxifen en extrusora Brabender. A partir de este material se obtuvieron potes huecos de 8,2 cm de diámetro por 8 cm de alto por extrusión soplado.

Evaluación de actividad insecticida. Se evaluó el porcentaje de inhibición de emergencia de adultos (IE%), en función del contenido del componente activo y su liberación en el tiempo. En el caso de las películas se colocaron discos de 6 cm de diámetro, según la formulación indicada, en distintos recipientes que contenían, cada uno, 250 ml de agua y 20 larvas de estadio IV de *Aedes aegypti* de la cepa CIPEIN. La evaluación de las ovitrampas plásticas se realizó colocando el agua y las larvas dentro de la misma. Se siguió la evolución de las larvas hasta la emergencia de todos los adultos en los controles. La liberación del compuesto activo en función del tiempo se estudió evaluando el IE% luego de lavar las películas con agua y de renovar el agua de cría al finalizar cada bioensayo.

Evaluación del sitio de preferencia para oviposición de hembras grávidas de mosquitos. Se utilizaron jaulas de voile de 60x30x30 cm. En cada una se ofrecieron a las hembras de mosquitos recipientes alternativos para oviponer de acuerdo con la tabla 1. Se utilizaron recipientes plásticos descartables translúcidos con las películas de HDPE o películas de HDPE formuladas con 30 % de fibra de cebada en su interior y recipientes utilizados como control. Se adicionó a cada recipiente 200 ml de agua y se colocaron 20 hembras grávidas y 8 machos por jaula.

Tabla 1. Comparación de materiales para la evaluación de la preferencia frente a la oviposición.

Jaula I	[p-HDPE] vs. recipiente descartable plástico semitraslúcido
Jaula II	[p-HDPE-FC] vs. recipiente descartable plástico semitraslúcido
Jaula III	[p-HDPE] vs. [p-HDPE-FC].

[p-HDPE] película de HDPE (negro)
 [p-HDPE-FC] película compuesta de HDPE (negro) y FC.

Tabla 2. Inhibición de emergencia de adultos y evaluación en el tiempo.

	IE% _{t=0}	IE% _{t=120 d}	IE% _{t=180 d}
p-HDPE 0,1 %	100	100	100
p-HDPE 0,5 %	100	100	100
p-HDPE 1 %	100	100	100
p-HDPE	7	7	10

El estudio de la preferencia de recipientes de oviposición es un objetivo ambicioso y un campo muy amplio en continuo desarrollo. El color, la rugosidad de la superficie y la incorporación de atrayentes de oviposición en la formulación son alternativas para explorar. A partir de estos estudios y observando la alta efectividad del componente activo incorporado en la matriz polimérica se buscará desarrollar una ovitrampa activa de bajo impacto ambiental obtenida a partir de materiales plásticos biodegradables.

En el marco del proyecto "Innovación en herramientas de control de los mosquitos vectores del dengue y fiebre Amarilla mediante ovitrampas ovicidas/larvicidas" (PICT-2012-1471) se ha presentado un pedido de patente ante la Administración Nacional de Patentes del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial en noviembre de 2011, Acta N° 20110104153. Los beneficiarios de la misma serán CITEDEF-CONICET, INTI y CHEMOTECNICA S.A.

EFFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ARCILLAS ORGÁNICAMENTE MODIFICADAS EN LAS PROPIEDADES DE PELÍCULAS DE GLUTEN DE TRIGO

C. Lorenzo⁽¹⁾, P. Eisenberg^(1,2)
⁽¹⁾INTI PLÁSTICOS, ⁽²⁾3iA, UNSAM
 clorenzo@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Obtener materiales biodegradables a partir de proteína de gluten de trigo nanoreforzados con arcillas orgánicamente modificadas y evaluar las propiedades mecánicas, morfología y la permeabilidad al vapor de agua de las películas obtenidas a partir de estos materiales.

2. Descripción del proyecto

Introducción

La clave para mejorar las propiedades de los materiales biodegradables de origen agroindustrial mediante la incorporación de arcillas depende de la capacidad de optimizar la dispersión y las interacciones entre el refuerzo y la matriz polimérica a escala nanométrica, de manera de alcanzar un alto grado de intercalación/exfoliación de la estructura laminar de los silicatos. Sin embargo, la diferencia química y estructural entre las proteínas y las partículas de arcilla dificulta la interacción y, en general, solo suelen obtenerse estructuras intercaladas o aglomeradas.

La incorporación de arcillas orgánicamente modificadas podría promover la compatibilidad entre el polímero y la arcilla, de manera de mejorar su intercalación/exfoliación en la matriz proteica y permitir la obtención de materiales con mejores propiedades.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Los patrones de difracción de rayos X (DRX) de los compuestos y las arcillas comerciales se observan en la figura 1. El desplazamiento de los picos característicos de las arcillas MMT Na y OMMT 30B hacia ángulos menores y la importante disminución de la intensidad del pico característico de la OMMT 93A indican cierto grado de intercalación/exfoliación alcanzado en los compuestos nanoreforzados (figuras 1a, 1b y 1c).

Un comportamiento similar se observa para el compuesto reforzado con OMMT 10A (figura 1d). Para los compuestos modificados con OMMT 20A y OMMT 15A (figuras 1e y 1f) no se observa un comportamiento claro respecto al desplazamiento del pico característico de la arcilla.

En las micrografías obtenidas por microscopía electrónica de transmisión (TEM) de los compuestos nanoreforzados (figura 2) se observa una buena dispersión y distribución de los silicatos en la matriz proteica así como cierta orientación, con la presencia de tactoides y aglomerados de mayor tamaño.

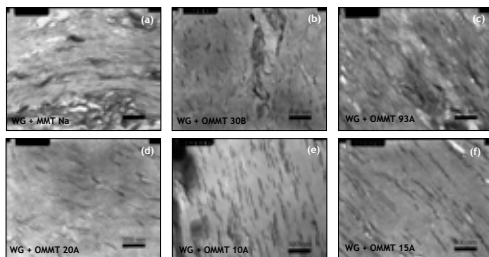


Figura 2. Micrografías obtenidas por TEM. (a) WG + MMT Na, (b) WG + OMMT 30B, (c) WG + OMMT 93A, (d) WG + OMMT 20A, (e) WG + OMMT 10A, (f) WG + OMMT 15A.

El comportamiento mecánico a la tracción reflejó un aumento en la tensión a la rotura para el compuesto WG + MMT Na del 21 % respecto al control, mientras que los compuestos reforzados con OMMT 30B, OMMT 93A y OMMT 15A no presentaron diferencias significativas. Los resultados obtenidos para el módulo de Young mostraron un aumento respecto al control para los compuestos WG + MMT Na, WG + OMMT 93A y WG + OMMT 15A.

Materiales

Para la formulación de los compuestos se utilizó gluten de trigo y glicerol como plastificante (40 %). Para los compuestos nanoreforzados (5 %) se utilizó montmorillonita de sodio (MMT Na) y montmorillonitas orgánicamente modificadas (Cloisite® Southern Clay Products, Inc.). Los diferentes compuestos se indican según la identidad del refuerzo: WG (compuesto control), WG + MMT Na, WG + OMMT 93A, WG + OMMT 30B, WG + OMMT 10A, WG + OMMT 20A y WG + OMMT 15A. Los compuestos se mezclaron en cámara Brabender y se obtuvieron películas por termocompresión.

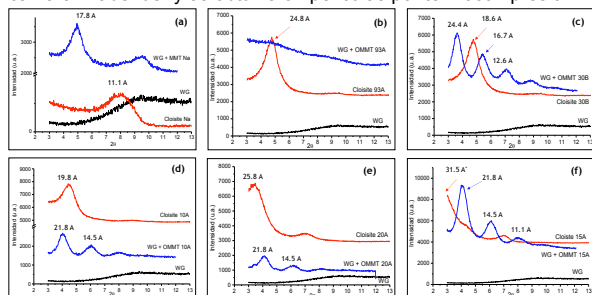


Figura 1. DRX de películas de gluten, películas de gluten nanoreforzadas y de arcillas según (a) WG + MMT Na, (b) WG + OMMT 93A, (c) WG + OMMT 30B, (d) WG + OMMT 10A, (e) WG + OMMT 20A, (f) WG + OMMT 15A.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la permeabilidad al vapor de agua de las películas muestran una importante disminución en todos los compuestos nanoreforzados con las diferentes arcillas frente a la película control (WG). Los resultados más significativos se observan para los compuestos nanoreforzados con OMMT 93A, OMMT 30B y OMMT 20A reflejando disminuciones de 70, 60 y 59 %, respectivamente.

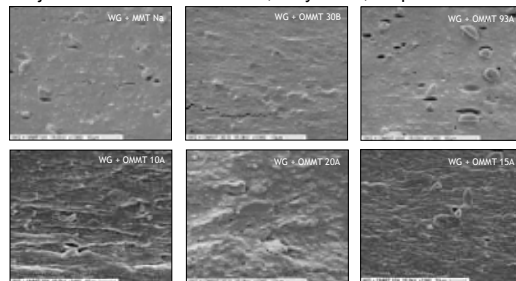


Figura 3. Micrografías obtenidas por SEM.

En las micrografías obtenidas por microscopía electrónica de barrido (SEM) (figura 3) se observaron diferencias en la morfología de los compuestos nanoreforzados respecto al control en función del modificador orgánico presente en cada arcilla. Esto podría indicar que la conformación estructural que adquiere la proteína durante el procesamiento depende de la incorporación del refuerzo y del modificador orgánico presente en la arcilla. La incorporación de nanoreforzados a la matriz proteica genera cambios en la morfología del compuesto resultante en función del modificador orgánico de la arcilla. Los resultados de DRX, que indican que se ha alcanzado cierto grado de intercalación/exfoliación en los distintos compuestos, reflejan la importante disminución observada en la permeabilidad al vapor de agua. La combinación de arcillas en la matriz de gluten de trigo permite mejorar en gran medida la permeabilidad al vapor de agua y las propiedades mecánicas de estos compuestos frente al control. La perturbación en la morfología de los compuestos nanoreforzados generada por la combinación de las altas temperaturas de procesamiento y las zonas de distinta nucleación favorecidas por la presencia de los nanoreforzados, podría influir tanto en las propiedades mecánicas como en la permeabilidad al vapor de agua de los distintos materiales.

EFECTO DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA POR FRICCIÓN-AGITACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN UNIONES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TERMOENVEJECIBLE

L. N. Tufaro⁽¹⁾, H. G. Svoboda^(2,3)
⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾FIUBA INTECIN LAME, ⁽³⁾CONICET
 ltufaro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudiar el efecto de la velocidad de avance sobre el aporte térmico, la generación de defectos y las propiedades mecánicas en uniones soldadas por fricción-agitación de aleación de aluminio de alta resistencia, termoenviejecible.



Figura 1. Equipo utilizado para soldar por fricción-agitación.

2. Descripción del proyecto

Motivación

La aleación de aluminio AA 7075-T651 es una aleación termoenviejecible, de alta resistencia, de uso aeronáutico y considerada no-soldable por procesos convencionales de fusión. Sin embargo, con el desarrollo de la soldadura por fricción-agitación (FSW), actualmente puede ser soldada mediante esta técnica, que si bien ha ido madurando en los últimos años aún presenta un gran número de aspectos por comprender.

Procedimiento experimental

- **Ejecución de uniones soldadas por FSW** a tope de 150x150x4 mm y de AA 7075-T651 (figura 1). Herramienta utilizada: de acero H13, con "pin" de geometría cónica y hombro cóncavo de 12 mm de diámetro.
- Parámetros de soldadura: velocidad de rotación (ω) de 680 rpm y Velocidades de avance de 51, 73, 98, 146 y 206 mm/min.
- **Adquisición de ciclos térmicos:** Termocupla tipo K ubicada a 1 mm del cordón de soldadura. Determinación de los valores netos de la potencia y del calor aportado mediante herramientas de cálculo.
- **Observación macrográfica:** corte transversal.
- **Perfiles de microdureza Vickers:** línea media del espesor.
- **Ensayos de tracción** y análisis de superficies de fractura.

3. Logros y resultados del proyecto

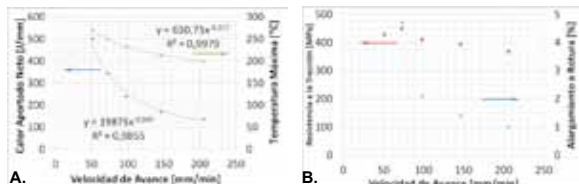


Figura 2. a) Calor aportado y temperatura máxima vs. velocidad de avance. b) Resistencia a la tracción y alargamiento a rotura vs. velocidad de avance.

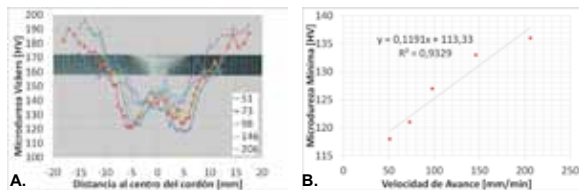


Figura 3. a) Perfiles de dureza. b) Dureza mínima vs. velocidad de avance.

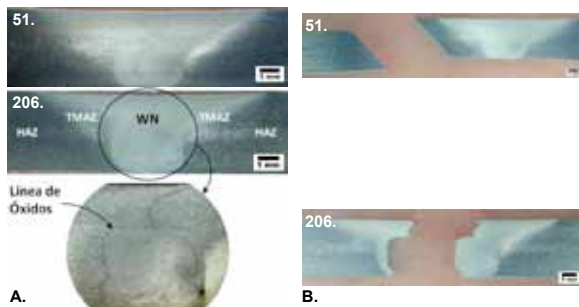


Figura 4. Macrografías de uniones 51 y 206: a) Como soldadas. b) Traccionadas.

Ciclos térmicos

- El calor aportado y la temperatura máxima disminuyeron con la velocidad de avance, mientras que la potencia se mantuvo prácticamente invariante, alrededor de 450 W (figura 2 a)

Perfiles de microdureza

- Presentaron la forma en W característica para aleaciones de aluminio termoenviejecibles (figura 3 a).
- La dureza mínima aumentó en forma lineal con la velocidad de avance, debido a la disminución de las temperaturas, lo que resultó en un menor sobreenviejecimiento y disolución de los precipitados (figura 3 b).

Caracterización macroestructural

- El tamaño de la zona agitada (WN) disminuyó con la velocidad de avance, lo que se debe a la disminución del calor aportado y del flujo plástico (figura 4 a).
- En el WN de ambas juntas se puede apreciar una delgada línea de óxidos que atraviesa el espesor. Esta línea es propia de la FSW y puede afectar las propiedades de la junta dependiendo de su continuidad (figura 4 a).

Propiedades en tracción

- Para las menores velocidades, 51 y 73 mm/min, la resistencia aumenta con la dicha velocidad como lo hace la microdureza mínima (figura 2 b). En ambos casos la fractura se produjo en la zona de microdureza mínima, fuera del cordón de soldadura, en la zona afectada por el calor (figura 4 b).
- La probeta 73 presentó las mejores propiedades en tracción, con una eficiencia de junta del 78 %.
- A partir de 98 mm/min, las propiedades en tracción disminuyeron con la velocidad de avance y la resistencia a tracción dejó de mantener la tendencia de la dureza (figura 2 b). La fractura se propagó a lo largo de línea óxidos en la WN debido a la reducción del calor aportado asociada al aumento de dicha velocidad, lo que resultó en una dispersión insuficiente de las capas de óxido de las superficies iniciales a unir (figura 4 b).

ELABORACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS DE BUENA CALIDAD A PARTIR DE MATERIALES ARCILLOSOS EN PERÚ

R. A. Quille⁽¹⁾, A. G. Bustamante⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Física y Metrología, ⁽²⁾Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú
rquille@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Elaborar pastas cerámicas de buena calidad a partir de materiales arcillosos recolectados en Perú, preferentemente en las cercanías del lugar de trabajo de artesanos para la producción de objetos decorativos y utilitarios

2. Descripción del proyecto

En la actualidad, la artesanía se ha convertido en una de las más vistosas cartas de presentación de la manufactura peruana. El mercado internacional prefiere piezas que sean utilitarias y no solo decorativas como floreros o platos con diseños abstractos. En ese sentido el presente trabajo tiene por finalidad ayudar a las asociaciones de ceramistas de las regiones del Perú a mejorar sus pastas cerámicas para una mejor calidad de sus productos y para incrementar sus ventas al exigente mercado internacional y así generar puestos de trabajo. Las muestras estudiadas son CAPA, 7VAA, 7VRA y 7VNA que fueron recolectadas de las distintas canteras de la región de Arequipa (Perú). La caracterización mineralógica se realizó por difracción de rayos X (DRX) y espectroscopia Mössbauer (EM). Para el análisis químico se utilizó la microscopía electrónica de barrido con microanálisis por EDX. Se elaboraron siete pastas cerámicas denominadas F1, F2, F3, F4, M1, M2 y M3, agregando desgrasantes y fundentes.



Figura 1. Ubicación geográfica de donde fueron extraídas las muestras de arcillas.

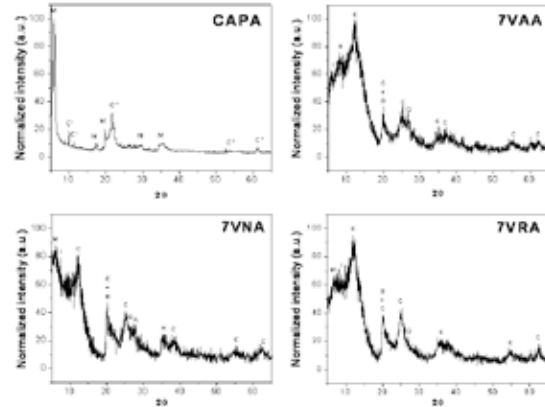


Figura 2. Patrones de DRX de las muestras de arcillas recolectadas. Los picos en los difractogramas son identificados como: M:montmorillonita, C:caolinita, C':clinoptilolita, C'':cristobalita, B:biotita, Q:cuarzo, A:albita y H:hematita.

Los análisis mineralógicos de las muestras por DRX se muestran en la figura 2. Los experimentos EM fueron realizados con un espectrómetro convencional de aceleración constante bajo geometría de transmisión usando fuentes ⁵⁷CoRh a temperatura ambiente. Los minerales identificados por esta técnica fueron illita, biotita y caolinita para 7VAA; caolinita, biotita, montmorillonita y hematita para 7VNA; caolinita, illita, biotita y montmorillonita, para 7VRA mientras para la muestra CAPA no se pudo identificar ningún mineral por el bajo contenido de Fe. La composición química (tabla1) de las muestras han sido caracterizadas por EDX.

Tabla 1. Composición química (masa %) de las muestras de arcillas.

Elemento	CAPA	7VAA	7VNA	7VRA
O	44,41	42,01	41,39	44,51
Na	---	0,87	---	0,48
Mg	1,96	2,73	0,48	2,28
Al	8,26	13,96	14,03	16,08
Si	42,09	27,32	31,88	26,68
K	0,42	1,79	2,07	1,00
Ca	1,46	1,32	1,08	1,05
Ti	---	0,73	0,66	---
Fe	1,00	9,27	8,43	7,92

3. Logros y resultados del proyecto

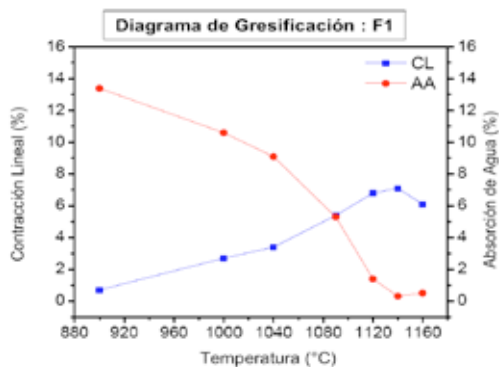


Figura 3. Diagrama de gresificación correspondiente a la muestra F1. Se muestran la curva de contracción lineal (CL) y la curva de absorción de agua (AA).

En la figura 3, alrededor de 1000 °C la curva AA comienza a decrecer debido a una importante formación de fase líquida. La curva de contracción lineal (CL) desciende después de 1140 °C, esto indica que se produce una mínima dilatación probablemente por la formación de gases ocluidos en el interior de las mismas, por la descomposición de algunos minerales generando pérdida de oxígeno, o por la viscosidad del fundente, no afectando al producto final. La temperatura óptima de sinterización se obtiene de la coincidencia entre la máxima contracción lineal y el mínimo valor de absorción de agua que en este caso se da a 1140 °C.

Conclusiones

La pasta cerámica que presentó mejor desempeño fue la F1 ya que su temperatura de cocción es de 1140 °C y su porosidad es mínima debido a la adición de bórax y cuarzo, en cantidades de 3 % y 10 %. Si bien agregar bórax como fundente presentó resultados favorables, su costo es mayor respecto a los fundentes naturales.

EQUIPO DE IMPACTO “PS-INTI”: “Desarrollo de un equipo de impacto para la evaluación de recubrimientos protectores de cañerías en la industria petrolera”

BALMACEDA José Eduardo, BANEGA Damián Guillermo
INTI – Procesos Superficiales
dbanega@inti.gov.ar – jeb@inti.gov.ar

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar un equipo de Impacto con mejoras operativas y estructurales respecto de los existentes en el mercado para ser utilizado en la evaluación de recubrimientos aplicados sobre tuberías y cañerías para el transporte de crudos, en el marco de un requerimiento de YPF.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En la industria petrolera se da especial importancia al estado general de los medios de transporte del crudo, dado el valor del producto, y el impacto que podría generar un accidente devenido de una falla en los mismos. Por lo que es vital realizar una exhaustiva batería de ensayos a todos los componentes del sistema de cañerías y tuberías, previo a la instalación de las mismas en planta, destilería, o campo de explotación.

Entre los ensayos más representativos para evaluar el esquema protector se encuentra el de resistencia al impacto de películas protectoras aplicadas sobre los mismos. Este ensayo permite observar el comportamiento que tendrá el recubrimiento, frente a una situación frecuente de golpes debido al transporte de materiales sólidos en el seno del crudo (recubrimiento interno) como durante la instalación y montaje de las cañerías (recubrimiento externo). Esta resistencia al impacto se expresa como energía potencial, determinándose el máximo valor al cual el esquema protector no presenta defectos y/o alteraciones en la película. Así es posible detectar fallas en el recubrimiento que podrían provocar pérdidas en los procesos o riesgo para las personas participantes de los mismos.

Habiendo tomado como base para el desarrollo el equipo que figura en la norma ASTM G14-04(2010), se realizaron modificaciones en las partes constitutivas del mismo y se le incorporaron nuevas piezas. Estas modificaciones se efectuaron con el objetivo de eliminar posibles fuentes de error, incrementar el rango de energías de impacto y ensayar caños y tubos de diferentes diámetros.



Figura N° 1 y 2: Equipo diseñado en INTI Procesos Superficiales

3. RESULTADOS

- Se diseñó el nuevo equipo para ensayar tuberías y cañerías con diámetros comprendidos entre ¾” y 6 pulgadas a diferencia del mencionado en la norma, el cual está diseñado para un único diámetro de tubería.
- Se utilizó acero 1010 para su construcción a excepción de la cuna que es de acero 1045.
- La cuna es de dimensiones mayores al equipo de la norma, por ende todo el conjunto es más pesado, previniendo que el equipo se despreque del piso al momento del impacto. Esta modificación resolvería de manera significativa la problemática de la distorsión en los resultados que ocurría en el equipo anterior.
- Se incorporaron dos brazos soporte (1A y 1B) diseñados de forma tal que permiten una mejor sujeción de la pieza a ensayar al momento del impacto, a diferencia del tomado como referencia que sólo cuenta con una sujeción.
- Se incorporaron al diseño cuatro patas (2) con soportes amortiguadores de goma, cada uno de los cuales resiste un peso de hasta 250 kilogramos que además de absorber las vibraciones producto del impacto, facilitan la nivelación del equipo.
- Se optó por un tubo guía de mayor longitud respecto del equipo ya existente, con el fin de obtener un rango mayor de energía de impacto (3).
- Se incorporó una burbuja de nivelación (4) ya que el equipo de la norma ASTM G14-04 (2010) no cuenta con esta posibilidad.

En las siguientes figuras se observan las diferencias entre el equipo desarrollado en el Centro INTI-Procesos Superficiales (Figura 3) y el propuesto en la norma ASTM G14-04(10) (Figura4).

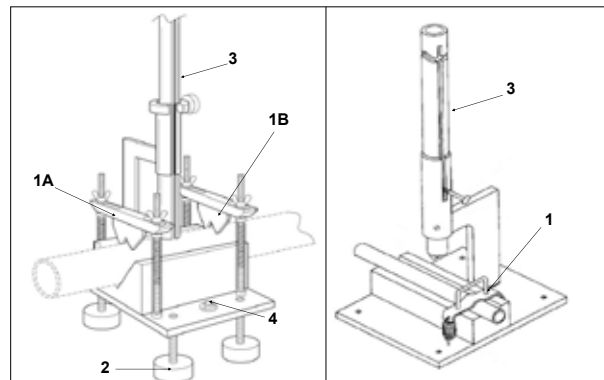


Figura N° 3: Equipo diseñado en INTI Procesos Superficiales

Figura N° 4: Equipo norma ASTM G14-04(10)

4. CONCLUSIONES

Se realizarán ensayos comparativos con los dos equipos con el fin de verificar las mejoras introducidas en el equipo propuesto en este trabajo. El equipo diseñado por INTI-Procesos Superficiales será utilizado en el laboratorio de Pinturas para evaluar los esquemas y recubrimientos aplicados sobre la variedad de tuberías y cañerías existentes en el mercado y en futuros desarrollos de nuevos recubrimientos.

ESTUDIO DE LA ALTERACIÓN SENSORIAL DE PRODUCTO FARINÁCEO EN CONTACTO CON ENVASE PLÁSTICO

G. Munizza⁽¹⁾, M. Giberti⁽¹⁾, J. Gigena⁽²⁾, M. Ruiz de Arechavaleta⁽²⁾, M. R. Fernández⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI Plásticos, ⁽²⁾INTI Contaminantes Orgánicos
muni@inti.gov.ar

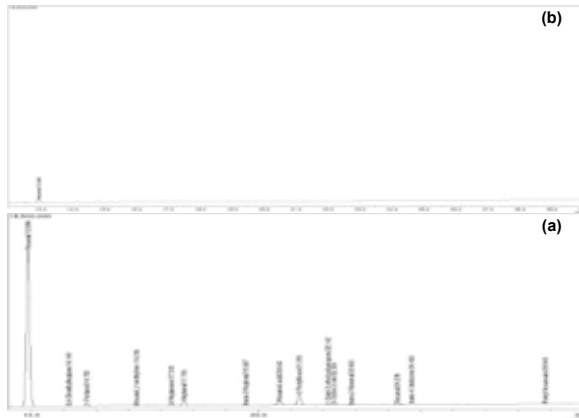
1. Objetivo del proyecto

Estudiar la causa de alteración sensorial de un alimento de harina de trigo con olor rancio, comercializado en envase plástico.

2. Descripción del proyecto

Introducción

La degradación sensorial de alimentos envasados puede atribuirse a la interacción entre el alimento, el material de envase o el medioambiente. Las interacciones pueden ser: migración de sustancias sensorialmente activas desde el material de envase hacia el alimento, permeabilidad del material que permite el intercambio de gases entre el medioambiente y el interior del envase (por ejemplo, ingreso de oxígeno) y sorción de componentes del flavor de los alimentos en el material de envase. Frente al reclamo de consumidores por la aparición de un "fuerte olor a aceite rancio" o "grasa oxidada" en un alimento envasado, se debe realizar una serie de estudios para determinar el origen de la alteración. La aparición de este olor puede atribuirse a la oxidación de lípidos contenidos en el alimento, la cual puede ocurrir durante el proceso de elaboración del mismo o durante su almacenamiento si el envase no es barrera al ingreso de oxígeno. El alimento en estudio según lo declarado en el envase no contiene lípidos, por este motivo se evalúa la formulación del material de envase con el fin de determinar si la alteración se origina en la migración de sustancias sensorialmente activas contenidas en el material de envase o sus productos de degradación.



Análisis por GC-MS del alimento de harina de trigo comercial: (a) con olor desagradable y (b) sin alteración sensorial.

3. Logros y resultados del proyecto

En el alimento con problema "a" se detectó por GC-MS hexanal como producto mayoritario entre otros aldehídos y cetonas (ver figura).

Existen numerosas referencias bibliográficas en las cuales se reporta que la aparición de un sabor-olor rancio se debe a la presencia de aldehídos y cetonas. El origen de estas sustancias se atribuye a distintas fuentes: degradación oxidativa de ácidos grasos, componentes de tintas de impresión, adhesivos, degradación térmica de aditivos orgánicos de bajo peso molecular, etc.

Materiales

Tabla 1. Muestras.

a	Alimento de harina de trigo comercial con olor desagradable (1).
b	Alimento de harina de trigo comercial, de igual marca, sin olor desagradable (1).
c	Lámina de polietileno/polipropileno biorientado (PE/BOPP), con impresión en cara externa, para el envasado del alimento de harina de trigo con problema sensorial (2).
d	Lámina de PE/BOPP, con impresión en cara externa, para el envasado del alimento de harina de trigo sin problema sensorial (2)

Notas: 1) La formulación declarada en el alimento a base de harina de trigo no declara materia grasa. 2) Tanto c como d no han estado en contacto con el alimento a base de harina de trigo.

Métodos

• Identificación y cuantificación de erucamida en el material plástico

Se identificó el material de envase por espectrometría de absorción en el infrarrojo FTIR.

Se molieron las láminas (c y d) en un molino criogénico (SPEX 6870) y se cuantificó el contenido de erucamida por cromatografía líquida (HPLC) (SHIMADZU Sistema L-10Avp CLASS M10A), siguiendo los lineamientos de la norma ASTM D 6953-11. Fase móvil: acetonitrilo: agua 90:10; temperatura 60 °C; detector de arreglo de diodos, longitud de onda: 200 nm y columna C-18. Coeficiente de determinación R² 0,999.

• Estudio comparativo de perfiles de volátiles de las muestras

Se analizó el perfil de volátiles de las muestras por head-space - cromatografía gaseosa con detector de espectrometría de masa (Shimadzu QP 5050A), en las siguientes condiciones de trabajo: temperatura/tiempo de calentamiento en el head-space (80 °C por 1 hora), temperatura del inyector 250 °C, columna Elite-Petro (50 m, 200 µm); temperatura inicial del horno 40 °C, gradiente de 7 °C/min, y temperatura final del horno 250 °C, temperatura de detector de masa (MS): 280 °C.

Se identificaron los picos presentes en los cromatogramas del head-space de las muestras por comparación de sus espectros de masa con los espectros de masa de la biblioteca NIST (National Institute of Standards and Technology) 107.

Referencias

- [1] American Society for Testing and Materials (ASTM) D 6953-11.
- [2] Bart, J. C. J. 2006. Organoleptic product quality. En Firenze university Press (Ed.) *Polymer Additive Analytics: Industrial Practice and Case Studies* (pp 219-248).
- [3] Strube, A., Buettner, A. and Groetzinger, C. 2009. Characterization and identification of a plastic-like off-odor in mineral water. *Water Science and Technology: Water Supply*, 9, 299-309.

En la lámina de la muestra problema "c" se detectó por HPLC mayor contenido de erucamida (790 ± 140 mg/kg) que en la lámina sin problema sensorial "d" (560 ± 70 mg/kg).

Las amidas de ácidos grasos pueden degradarse por oxidación térmica a hexanal, octanal, nonanal y decanal [1, 2]. Estas sustancias se detectaron en el alimento problema.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitirían concluir que la alteración sensorial del alimento envasado se debe a la migración de sustancias sensorialmente activas generadas por la oxidación de componentes del envase [3].

ESTUDIO DE LA CORROSIÓN DE ACEROS ELECTROCINCADOS Y CROMATIZADOS EN SOLUCIONES DE CLORURO DE SODIO 5 % POR TÉCNICA DE RUIDO ELECTROQUÍMICO

J. Fiora⁽¹⁾, Z. A. Mahmud⁽²⁾, C.R. Valentini⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Energía, ⁽²⁾INTI Procesos Superficiales
 cvalenti@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Monitorear el comportamiento de la protección de diferentes tipos de cromatizados, aplicados sobre acero electrocincado, simulando las condiciones de servicio en agua de mar, para detectar los daños producidos por los procesos de corrosión, mediante el empleo de la técnica de ruido electroquímico (TRE).

2. Descripción del proyecto

La TRE es no destructiva y a diferencia de otras técnicas electroquímicas, no requiere de una perturbación externa para analizar la señal de salida provocada por el proceso de corrosión. Es una técnica que se complementa y/o compete con otras técnicas electroquímicas, como la de polarización lineal y espectroscopía de impedancia faradaica (ver bibliografía 1, 2). El comportamiento a la corrosión de aceros recubiertos con cincado electrolítico y cromatizado se evalúa en general con un ensayo de niebla salina (NBS), que sigue los lineamientos de la norma ASTM B117. El ensayo de NBS es acelerado, con lo cual se modifica el mecanismo de corrosión que las piezas ensayadas tienen en servicio. Además los resultados obtenidos se limitan a observaciones visuales de las probetas, con lo cual los resultados obtenidos son de tipo cualitativo. La TRE permite ensayar las piezas en inmersión en algunos casos en condiciones similares a las de servicio. Con esta técnica se obtienen datos como la resistencia de ruido electroquímico R_n , lo cual permite realizar comparaciones cuantitativas de los diferentes cromatizados ensayados. La resistencia R_n es inversamente proporcional a la velocidad de corrosión.

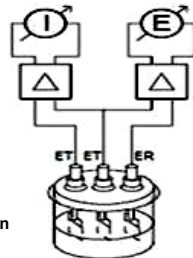


Figura 1. Esquema de medición y celda electroquímica.

Parte experimental

Preparación de probetas: se utilizaron sustratos de chapas de acero SAE 1010 de 100 mm x 70 mm y 0,8 mm de espesor, los cuales se recubrieron con un electrodeposito de cinc en un baño electrolítico de cinc ácido de amonio y luego se cromatizaron con dos cromatizados diferentes, denominados muestra A y muestra B, respectivamente. Ambos cromatizados contenían en su formulación Cromo III. Se ensayaron siete probetas con el cromatizado A y siete probetas con el cromatizado B. El espesor de recubrimiento promedio de cinc sobre hierro para ambas probetas era de $5 \mu\text{m} \pm 0,2 \mu\text{m}$.

Equipamiento utilizado: para las experiencias de ruido electroquímico se utilizó un potencióstato Marca Gamry, modelo reference 600, acoplado a un software de ruido electroquímico modelo ESA 400. Se utilizó una celda electroquímica tradicional de acrílico de tres electrodos (figura 1). Como electrodos de trabajo (ET) se emplearon dos muestras idénticas, de acero electrocincado y cromatizado, dispuestas en forma paralela una con respecto a la otra, e inmersas en una solución de cloruro de sodio 5 % p/p. Entre los dos electrodos se colocó un electrodo de referencia (ER) de plata/cloruro de plata. La superficie expuesta de los electrodos es de $0,32 \text{ cm}^2$. Las experiencias se realizaron a temperatura ambiente. Se registra en forma continua y simultánea la corriente de ruido entre los dos ET y el potencial de ruido entre uno de los ET y el ER a una frecuencia de 2 Hz, durante un tiempo promedio en este caso de 24 horas. El tratamiento de datos se realizó por análisis estadístico y en el dominio de las frecuencias, mediante un software desarrollado por los autores (3).

Método de análisis

Nos limitaremos al tratamiento de los registros de datos de potencial y corriente de la TRE en el dominio temporal. Se desarrolló un método de cálculo que remueve las derivas de los datos experimentales, por el método del polinomio. Se determinó la resistencia de ruido (R_n) como el cociente de la desviación estándar del potencial de ruido (σE) y la desviación estándar de la corriente de ruido electroquímico (σI) respectivamente, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$R_n = \sigma E / \sigma I$$

σE en volt, σI en ampere y R_n en ohm. La resistencia de ruido es inversamente proporcional a la velocidad de corrosión.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

En las figuras 2 y 3 se grafican los valores de resistencia de ruido R_n en función del tiempo, para las probetas A y B, respectivamente. En ambas figuras, cada curva corresponde a una muestra distinta. En la muestra A los valores de R_n se encuentran entre 10^3 y 10^4 ohm, en tanto que los valores de R_n para la muestra B se encuentran en el rango entre 10^3 y 10^7 ohm. La gran amplitud de valores de R_n en las probetas B indicaría que el procesamiento de dichas probetas durante las etapas de cromatizado no se realizó en forma uniforme. Aproximadamente el 60 % de las muestras B resultaron con valores de R_n superiores a 10^4 ohm, que es el valor máximo de R_n de las probetas A. Debido a que cuanto mayor es R_n menor es la velocidad de corrosión, las muestras B tienen mejor resistencia a la corrosión que las muestras A.

Bibliografía

- (1) Valentini, C. R., J. A. Fiora, A. M. Iglesias. 2009. Corrosion behavior of chromated zinc electroplated mild steel, *Corrosion* 64(12): 891-898.
- (2) Valentini, C. R., J. Fiora, G. Ybarra. 2012. A comparison between electrochemical noise and electrochemical impedance measurements performed on a coal tar epoxy coated steel in 3 % NaCl. *Progress in organic coatings* 73: 173-177.
- (3) Fiora, J., C. R. Valentini, G. Ybarra y P. Cozza. 2009. Procesador de ruido electroquímico. Encuentro de primavera INTI. Buenos Aires, Argentina.

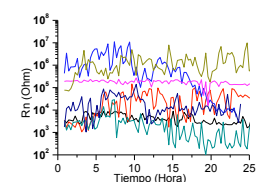
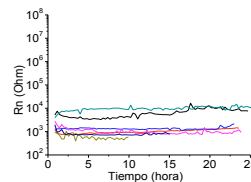


Figura 2. Muestras A R_n vs. tiempo. Figura 3. Muestras B R_n vs. tiempo.

Conclusiones

Las muestras B tienen mejor comportamiento a la corrosión que las muestras A.

La TRE demostró ser útil para detectar problemas de uniformidad en piezas de acero electrocincado y cromatizado.

Se debe mejorar el proceso de cromatizado de las muestras B, para que los valores de R_n resulten uniformes. Por lo expuesto se planifica la realización de más ensayos con la TRE, controlando las etapas de cromatizado y mejorando el control de calidad de los recubrimientos de cincado y cromatizado.

Con la TRE se obtienen datos cuantitativos (R_n), a diferencia del ensayo de NBS que solamente revela datos cualitativos.

ESTUDIO DE LA VIDA A LA FATIGA DE UNA ALEACIÓN DE TITANIO-ALUMINIO-NIOBIO Y DEL ACERO INOXIDABLE AISI 316 LVM MODIFICADOS SUPERFICIALMENTE PARA SU POTENCIAL USO EN APLICACIONES BIOMÉDICAS

D. Cattoni⁽¹⁾, L. Pazos⁽¹⁾, H. Svoboda^(2,3)

⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾Laboratorio de Materiales y Estructuras, Facultad de Ingeniería UBA, ⁽³⁾INTECIN-CONICET
dcattoni@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudiar el efecto del anodizado y del granallado "blasting", usando partículas de alúmina, en la vida a la fatiga de la aleación de titanio Ti-6Al-7Nb. Estudiar el efecto del "blasting", utilizando partículas de vidrio, en la vida a la fatiga del acero inoxidable AISI 316 LVM. Comprender los mecanismos que controlan la nucleación y propagación de fisuras por fatiga y desarrollar herramientas de utilidad en el diseño de implantes quirúrgicos que contemplen los tratamientos estudiados. Generar información de interés tecnológico para el diseño de implantes quirúrgicos.

2. Descripción del proyecto

Los materiales estudiados fueron la aleación de titanio Ti-6Al-7Nb (Ti) y el acero inoxidable AISI 316 LVM (SS) que se caracterizaron a través de análisis metalográfico, ensayo estático de tracción, medición de microdureza Vickers, caracterización de la microestructura. El tratamiento de "blasting" sobre las muestras de Ti se realizó utilizando partículas irregulares de alúmina. Los parámetros de tratamiento fueron: presión 5 bar, tiempo 45 s,

velocidad 25 rpm, distancia 10 cm.

El tratamiento de "blasting" sobre las muestras de SS, se realizó utilizando microesferas de vidrio. Los parámetros de tratamiento fueron: presión 5 bar, tiempo 30 s, velocidad 25 rpm, distancia 10 cm. Mientras que el tratamiento de anodizado, sobre las muestras de Ti, se realizó con una fuente de corriente continua en ácido sulfúrico 1 molar y una tensión de 75 V. En todos los casos se utilizó la condición de mecanizado como referencia. Las letras M, B y A se utilizaron para diferenciar las muestras mecanizadas (M) de las tratadas con "blasting" (B) y las anodizadas (A). Se caracterizaron las superficies de las muestras mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y espectroscopía dispersiva en energía (EDS), perfilometría de contacto y espectroscopía infrarroja (IR). Se estimó el nivel de tensiones residuales por difracción de rayos X (DRX). Por otro lado, se analizaron cortes longitudinales de las muestras tratadas para identificar defectos superficiales. Los ensayos de fatiga fueron del tipo flexión rotativa (R = -1). La configuración del ensayo fue del tipo "viga en voladizo" realizados en aire, a una frecuencia de 43 Hz. El criterio de vida infinita adoptado fue de 10⁷ ciclos. Las diferentes probetas fueron ensayadas con un valor de amplitud de tensión constante a diferentes niveles de carga. La máxima tensión aplicada fue del orden del 70 % de la tensión de rotura del material.

3. Logros y resultados del proyecto

Todos los tratamientos de superficie generaron un aumento de los parámetros de rugosidad medidos, con respecto a la condición de referencia. El tratamiento de "blasting" generó tensiones residuales de compresión y se observó un aumento del parámetro FWHM (ancho del pico medido a la mitad del máximo) lo cual indica un endurecimiento superficial. Mientras que el tratamiento de anodizado generó tensiones residuales de tracción. En la figura 1 se muestran las curvas de amplitud de tensiones (σ_a) vs. número de ciclos a la falla (N_f) correspondientes a cada condición superficial tanto para el Ti como para el acero inoxidable. Los datos experimentales fueron ajustados con curvas potenciales, las cuales se corresponden con la ecuación de Basquin. Las expresiones obtenidas para cada condición se muestran en la tabla 1 y cuantifican el comportamiento a la fatiga del material base y del material tratado superficialmente. Esto genera valor tecnológico, pudiéndose usar en el diseño de implantes metálicos quirúrgicos. A partir de los resultados obtenidos se pueden determinar factores de corrección que modifiquen la vida infinita a la fatiga, asociados a cada tratamiento y material.

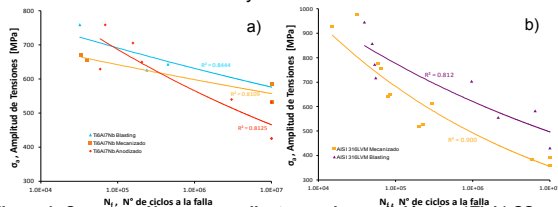


Figura 1: Curvas σ_a-N_f correspondiente a cada condición de a)Ti, b) SS

Tabla 1. Ec. de Basquin y factor de modificación Ks por trat. superficial.

Material	Condición	Ecuación de Basquin	Límite de fatiga [Mpa]	Ks
Ti	M	$\sigma_a^{0.2884} \cdot N_f = 7,53 \times 10^{17}$	531	-----
	B	$\sigma_a^{0.2286} \cdot N_f = 3,37 \times 10^{16}$	585	1,1
	A	$\sigma_a^{0.1396} \cdot N_f = 6,16 \times 10^{20}$	425	0,8
SS	M	$\sigma_a^{0.794} \cdot N_f = 8,65 \times 10^{28}$	359	-----
	B	$\sigma_a^{0.623} \cdot N_f = 6,26 \times 10^{24}$	431	1,2

Estos factores de corrección por tratamiento superficial podrían ser aplicados a la ecuación de Marin (Ks), que tiene en cuenta factores que modifican el límite de fatiga para un dado material. Los valores obtenidos de dicho estimador se muestran en la tabla 1. El factor Ks antes calculado puede ser escrito como producto de otros factores, cada uno de los cuales queda definido por los aspectos que modifican la vida a la fatiga discutidos en el presente trabajo (rugosidad, tensiones residuales, etc.). Esto se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Factores multiplicadores de Ks.

Material/Cond	$K_{K_{100}}$	$K_{K_{105}}$	K_{K_0}	K_{K_0}	
Ti	M	1,0158	1,000	1,000	1
	B	1,0377	1,004	2,4740	1
	A	1,0211	0,9986	0,8151	1<
SS	M	1,0166	1,000	1,000	1
	B	1,0171	1,001	1,6359	1

Los valores expuestos son solo estimaciones para poder analizar el beneficio o perjuicio de las modificaciones introducidas por los tratamientos de superficie en la vida a la fatiga. Se estima a K_{K_0} para el anodizado como <1 ya que contemplaría la fragilidad de la capa de óxido y por ende los posibles concentradores de tensión que puede originar la rotura de la misma.

Conclusiones

Los ensayos de fatiga mostraron que el tratamiento de "blasting" utilizado en las probetas de Ti-6Al-7Nb no presentó diferencias significativas respecto del mecanizado. Mientras que para las muestras de AISI 316 LVM, dicho tratamiento mejoró la resistencia a la fatiga, en todo el intervalo de amplitudes de tensión estudiado con respecto de la condición de mecanizado. Por otro lado el tratamiento de anodizado, provocó sobre este material una disminución en el límite de fatiga del orden de 110 MPa. Asimismo, la capa de óxido incrementada por el tratamiento de anodizado es frágil y se fisuraría con facilidad cuando se la somete a cargas generando concentradores de tensión, por lo que explicaría la disminución en el límite de fatiga observado.

ESTUDIO DE LAS TENSIONES RESIDUALES EN UNIONES SOLDADAS POR FRICCIÓN-AGITACIÓN DE ALEACIÓN DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA

L. N. Tufaro⁽¹⁾, H. G. Svoboda^(2,3)
⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾FIUBA INTECIN LAME, ⁽³⁾CONICET
 ltufaro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Analizar el efecto de la velocidad de avance sobre el nivel de tensiones residuales generados en uniones soldadas por fricción-agitación de aleación de aluminio de alta resistencia.



Figura 1. Equipo utilizado para soldar por fricción-agitación.

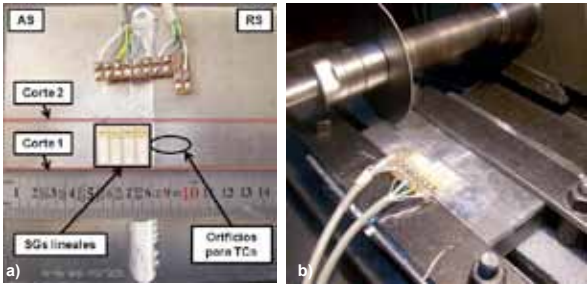


Figura 2. a) Posición de strain gages y secuencia de cortes. b) Seccionamiento de probetas.

2. Descripción del proyecto

Motivación

La aleación de aluminio AA 7075-T651 es una aleación termoestable, de alta resistencia, de uso aeronáutico y considerada no-soldable por procesos convencionales de fusión. Sin embargo, con el desarrollo de la soldadura por fricción-agitación (FSW), actualmente puede ser soldada mediante esta técnica. Por otra parte, las tensiones residuales generadas durante la soldadura pueden afectar la integridad estructural de los componentes soldados y presentan una fuerte influencia en mecanismos de falla como la fractura frágil, fatiga y corrosión bajo tensiones.

Procedimiento experimental

• **Ejecución de uniones soldadas por fricción-agitación (FSW)** a tope de 150x150x4 mm y de AA 7075-T651 (figura 1):

Herramienta utilizada: de acero H13, con pin de geometría cónica y hombro cóncavo de 12 mm de diámetro.

Parámetros de soldadura: velocidad de rotación (ω) de 514 rpm y velocidades de avance (U) de 51, 73, 98, 146 y 206 mm/min.

• Adquisición de ciclos térmicos:

Tres termocuplas (TC) tipo K a 7, 13,5 y 20 mm de la línea de soldadura, en el lado de retroceso (RS) (figura 2 a).

Determinación de los valores netos de la potencia (Q) y del calor aportado (H=Q/U) mediante herramientas de cálculo.

• Medición de tensiones residuales:

Se utilizó el método del seccionamiento con cuatro strain gages (SG) lineales posicionados desde el centro del cordón hacia el lado de avance (AS) (figura 2 a).

Se realizaron cortes en una fresadora horizontal con fresa de disco de 1 mm de espesor (figura 2 b).

3. Logros y resultados del proyecto

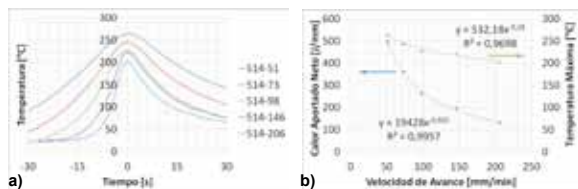


Figura 3. a) Ciclos térmicos adquiridos (a 7 mm). b) Calor aportado neto y temperatura máxima vs. velocidad de avance.

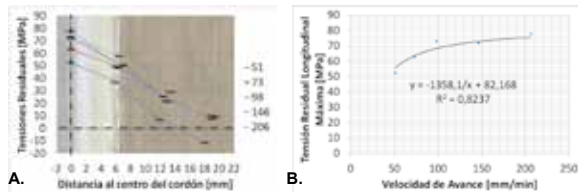


Figura 4. a) Perfiles de tensiones residuales. b) Tensión residual longitudinal máxima vs. velocidad de avance.

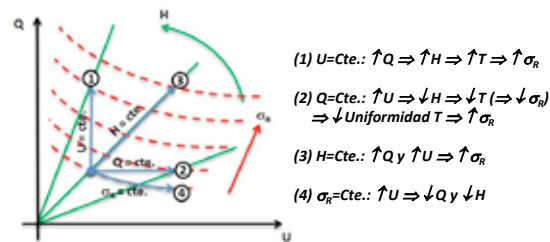


Figura 5. Relación entre tensiones residuales y ciclos térmicos.

Ciclos térmicos

- La temperatura máxima y el calor aportado (H) disminuyeron con la velocidad de avance, mientras que la potencia (Q) se mantuvo prácticamente invariante, alrededor de 450 W (figura 3).
- Las temperaturas máximas fueron menores que las habitualmente reportadas en la literatura, hecho que está asociado a dimensiones de herramienta menores que las utilizadas comúnmente, generando una potencia menor.

Perfiles de tensiones residuales

- Todos presentaron una distribución y gradientes similares, con la tensión de tracción máxima en el centro del cordón (figura 4 a).
- Las tensiones residuales máximas:
 - Se encontraron entre 53 y 78 MPa, correspondiéndose con un 10 a 15 % del límite de fluencia del material base (526 MPa) (figura 4).
 - Aumentaron con la velocidad de avance, pero con pendiente decreciente (figura 4 b).
 - Fueron menores a las reportadas en la literatura, hecho que también está asociado a una menor potencia generada debida a las menores dimensiones de herramienta.

Relación entre tensiones residuales y ciclos térmicos

- Si la velocidad de avance (U) es constante, la modificación de las dimensiones de la herramienta para soldar por FSW puede resultar en un aumento de la potencia neta (Q), el calor aportado neto (H), la temperatura (T) y las tensiones residuales (σ_r).
- Si la potencia (Q) es invariante, como se obtuvo en este trabajo, al aumentar la velocidad de avance (U) disminuye el calor aportado neto (H), la uniformidad del campo de temperaturas (Uniformidad T), y además su magnitud (T). De esta manera, ambos efectos del campo de temperaturas compiten entre sí para determinar el nivel de tensiones residuales generado, compensándose a medida que aumenta la velocidad de avance.

ESTUDIO DE LOS CICLOS TÉRMICOS ADQUIRIDOS DURANTE EL PROCESO DE SOLDADURA POR FRICCIÓN-AGITACIÓN MEDIANTE MODELOS ANALÍTICOS Y NUMÉRICOS

L. N. Tufaro⁽¹⁾, H. G. Svoboda^(2,3)
⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾FIUBA INTECIN LAME, ⁽³⁾CONICET
 ltufaro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Estudiar la aplicación de la solución analítica de Rosenthal al proceso de soldadura por fricción-agitación.
- Desarrollar herramientas de cálculo utilizando modelos analíticos y numéricos para determinar los valores netos de la potencia y del calor aportado durante dicho proceso.



Figura 1. Equipo para soldar por fricción-agitación y adquirir los ciclos térmicos.

2. Descripción del proyecto

Motivación

El interés y la necesidad de la comprensión de los ciclos térmicos durante la FSW surgen de su relación con la microestructura, la generación de defectos, las tensiones residuales, las distorsiones, y las propiedades mecánicas. Como la solución analítica de Rosenthal ha sido desarrollada originalmente para arco eléctrico, su aplicabilidad a procesos en fase sólida como FSW no ha sido establecida.

Procedimiento experimental

- **Ejecución de uniones soldadas por fricción-agitación (FSW)** a tope de 150x150x4 mm y de AA 7075-T651 (figura 1). Herramienta utilizada: de acero H13, con "pin" de geometría cónica y hombro cóncavo de 12 mm de diámetro.
- Parámetros de soldadura: velocidad de rotación (ω) de 514 rpm y Velocidades de avance (U) de 51, 73, 98, 146 y 206 mm/min.
- **Adquisición de ciclos térmicos:** Tres termocoplas (TC) tipo K a diferentes distancias de la línea de soldadura (TC1, TC2 y TC3) en el lado de retroceso (figura 1).
- **Determinación de los valores netos de la potencia y del calor aportado:**

Forma analítica: ajuste por cuadrados mínimos de los ciclos térmicos adquiridos con la solución de Rosenthal considerando superficies adiabáticas (solución más difundida) y pérdidas de calor. Forma numérica: se modeló por elementos finitos (FEM) la transferencia de calor aplicando menos hipótesis simplificadoras, es decir, en forma transitoria, considerando una distribución espacial de la fuente de calor y dimensiones finitas de las chapas a soldar.

3. Logros y resultados del proyecto

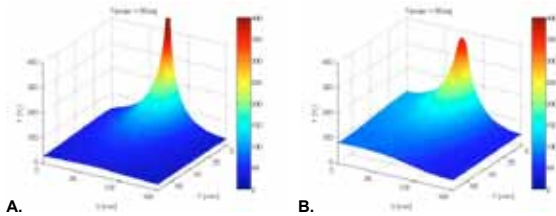


Figura 2. Comparación entre la solución de Rosenthal (A) y por FEM (B).

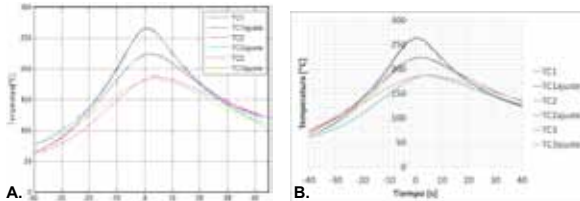


Figura 3. Ajuste de los ciclos térmicos de la probeta 51 con: A. solución de Rosenthal, B. solución por FEM.

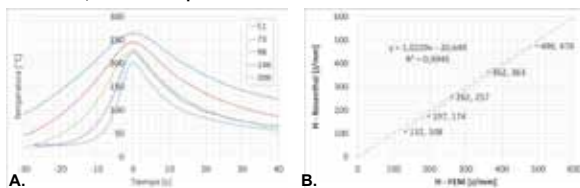


Figura 4. A. Ciclos térmicos adquiridos (por TC1). B. Calores aportados netos

Limitaciones de la solución de Rosenthal

- Con la solución de Rosenthal resulta una temperatura infinita en la posición correspondiente a la fuente de calor debido a que se considera una fuente puntual (figura 2).
- Como se supone una placa infinita, la difusión de la temperatura es mayor, obteniéndose temperaturas menores a las calculadas por FEM en las zonas distantes a la fuente de calor (figura 2).

Ajuste con solución de Rosenthal y por FEM

- La solución de Rosenthal que considera las pérdidas de calor resultó ser adecuada obteniéndose un buen ajuste (figura 3A), mientras que la variante que considera superficies adiabáticas (la más difundida) presentó un grado de ajuste relativamente bajo.
- Al igual que en el caso anterior, con la solución obtenida por FEM se obtiene un buen grado de ajuste (figura 3B).

Ciclos térmicos adquiridos

- La temperatura máxima disminuyó con la velocidad de avance (U), debido a una disminución del calor aportado (figura 4A).

Calores aportados netos calculados

- Los valores netos del calor aportado obtenidos mediante ambos ajustes son similares entre sí para cada una de las cinco condiciones de soldadura analizadas. Lo mismo puede decirse para los valores de netos de la potencia, ya que $H=Q/U$ (figura 4B).
- Si bien la solución obtenida por FEM resuelve la transferencia de calor aplicando menos hipótesis simplificadoras que la solución de Rosenthal, los resultados obtenidos mediante ambos modelos son similares, lo que implica que mediante ambos métodos se obtienen resultados satisfactorios.
- Por lo tanto, a pesar de las limitaciones de la solución de Rosenthal, la misma se puede aplicar a FSW si se consideran las pérdidas de calor.

ESTUDIO DEL SISTEMA PdH_x MEDIANTE ANIQUILACIÓN DE POSITRONES

R. A. Quille⁽¹⁾, L. C. Damonte⁽²⁾, A. F. Pasquevich⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Física y Metrología, ⁽²⁾Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP. Instituto de Física La Plata, CONICET
rquille@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Determinar las características de las deformaciones mecánicas y defectos cristalinos introducidos en el paladio (Pd) metálico por la absorción y desorción cíclicas de hidrógeno (H) (PdH_x), mediante la determinación de vidas medias de positrones.

2. Descripción del proyecto

Proceso de hidrogenación

El comportamiento del paladio que contiene hidrógeno absorbido ha sido materia de estudio continuo por las propiedades inusuales de difusión del gas en el metal. Se ha determinado que cuando una muestra de paladio se carga con hidrógeno pueden existir dos fases (formándose también una región donde coexisten estas fases). Esas fases, designadas como la fase α y fase β , se distinguen por los parámetros de red de las celdas unitarias cristalográficas. Hay un incremento de volumen con la absorción y un decrecimiento con la desorción. En los ciclos de absorción y desorción de hidrógeno se producen deformaciones de la red cristalina.

El proceso de hidrogenación consiste en someter las muestras a tratamientos térmicos durante un tiempo preestablecido a una presión determinada de hidrógeno, P_i . Al aumentar la temperatura de la muestra se observa (figura 1) que la absorción de H se produce a una temperatura crítica produciendo inmediatamente la desorción del H y la presión del gas en el tubo se incrementa.



Figura 1. Curvas típicas de hidrogenación, la curva azul indica la presión inicial y la curva roja la temperatura.

A medida que aumenta la presión se produce un incremento del número de moles de H absorbido en el Pd llegando a una saturación a partir de 1000 mbar (figura 2). Todas las hidrogenaciones se realizaron a una temperatura de trabajo de 125 °C durante 2 h.

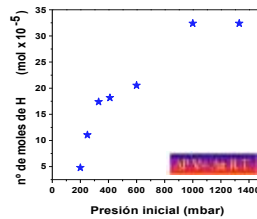


Figura 2. Incremento del número de moles de H con la presión inicial utilizada en Pd.

3. Logros y resultados del proyecto

Difracción de rayos X

En los patrones de rayos X (figura 3) se observa un corrimiento en la posición de los picos según el aumento de la concentración de x (H/Pd), indicando que se produce una expansión en la red cristalina.

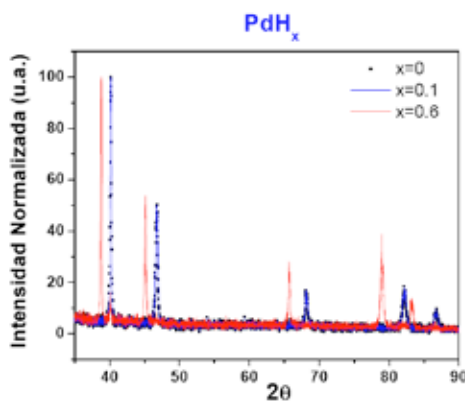


Figura 3. Patrones de difracción de rayos X para distintas concentraciones x (H/Pd).

Aniquilación de positrones

El valor de la vida media del Pd puro es 106 (2) ps. La vida media de la muestra de paladio sin exponer al hidrógeno fue 112 (2) ps, el valor de vida media concuerda con los datos obtenidos en otros trabajos. La vida media promedio de los positrones se incrementa con la cantidad de hidrógeno disuelto, mostrando un efecto de saturación a concentraciones mayores (figura 4 izquierda).

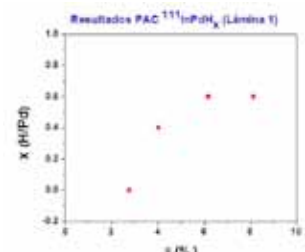
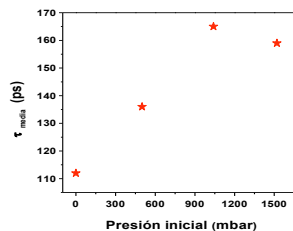


Figura 4. Izquierda: incremento de la vida media del positron en muestras Pd-Hx al aumentar la presión inicial. Derecha: variación de la relación atómica H/Pd con la distribución de GCE.

Correlaciones angulares perturbadas

Los resultados fueron obtenidos utilizando isótopos ¹¹¹In como sonda en Pd puro, previo tratamiento térmico a T=800 °C durante 8 h. En la figura 4 (derecha) se observa un incremento progresivo de la distribución (δ) al aumentar la concentración x (H/Pd). Estos resultados indican la modificación de la estructura cristalina del Pd al observar un aumento en la distribución de gradiente de campo eléctrico (δ) con el incremento de la concentración x.

Conclusiones

Se observa por DRX expansión de la estructura cristalina a medida que se aumenta la concentración x(H/Pd). La distribución del gradiente de campo eléctrico se incrementa con la cantidad de hidrógeno disuelto en sitios octaédricos del Pd, generando distorsión en la estructura cristalina. El incremento de vida media se asocia a la retención de defectos a temperatura ambiente debido a la presencia del hidrógeno. El paladio es un buen detector de hidrógeno bajo ciertas condiciones de presión y temperatura.

EVALUACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA DE RECICLADO DE PET POSCONSUMO, ADQUIRIDA E INSTALADA POR UNA EMPRESA NACIONAL EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

M. R. Fernández⁽¹⁾, G. Fernández⁽¹⁾, V. Fernández⁽¹⁾, A. Ariosti⁽¹⁾, L. Pujato⁽¹⁾, G. De Rosa⁽¹⁾, W. Armada⁽²⁾, J. Filippetto⁽²⁾, J. Etcheverry⁽²⁾, C. Bon⁽³⁾, M. Galak⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Plásticos, ⁽²⁾INTI Ambiente, ⁽³⁾Cotnyl S.A.
 fernanmr@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar la aptitud sanitaria de láminas de PET-PCRGA (polietilentereftalato posconsumo reciclado grado alimentario) destinadas a entrar en contacto con alimentos.

Evaluar la documentación y la eficiencia de la tecnología alemana instalada por la empresa Cotnyl S. A., utilizada para la descontaminación de escamas de PET posconsumo lavadas (PET-PCL), de acuerdo a los requisitos establecidos en la Resolución MERCOSUR GMC N° 30/07.

2. Descripción del proyecto

El reciclado de PET posconsumo responde a la necesidad de disminuir los residuos sólidos urbanos y favorecer la reducción de la importación de materia prima virgen.

Para verificar que el proceso de descontaminación es eficiente en la reducción de contaminantes a niveles que no representen un riesgo para la salud ni modificaciones sensoriales de los alimentos, demostrando así que el material obtenido es apto para contacto con alimentos, se llevaron a cabo los siguientes estudios:

– Evaluación de la documentación: informe técnico Challenge Test y Carta de no objeción FDA.

– Verificación en planta del material utilizado en la alimentación de la máquina y de las condiciones de temperatura, vacío y tiempo de residencia en la cámara degasificadora.

– Toma de muestras.

– Análisis de muestras en INTI Plásticos: (I) estudio de aptitud sanitaria de láminas de PET-PCR GA fabricadas con 100 % de escamas de PET-PCL. (II) Estudio comparativo por cromatografía gaseosa de perfiles de volátiles de muestras de materia prima virgen, escamas de PET-PCL, láminas fabricadas con materia prima virgen y láminas de PET-PCR GA fabricadas con 100 % de escamas de PET-PCL. (III) Análisis sensorial de lámina fabricada con 100 % de PET-PCL y lámina fabricada con materia prima virgen, según norma IRAM 20021/2004.

– Asistencia en adecuación del sistema de calidad a los requerimientos de la Res. GMC N° 30/07.



Figura 1. Lámina para bandeja.

(I) Estudio de aptitud sanitaria de láminas para bandejas de PET PCR GA (figura 1) a partir de 100 % PET-PCL.

– Identificación de polímero por FTIR y HRMN.

– Determinación de migración total (MT), Res. GMC N° 32/10,

método de inmersión total en simulantes de todo tipo de alimentos.

– Determinación de migración específica de metales pesados, Res. GMC N° 15/10.

– Determinación de migración específica de ácido tereftálico y de mono y dietilenglicol, Res. GMC N° 32/10.

(II) Estudio comparativo por cromatografía gaseosa, perfil de volátiles.

Se realizó el registro del perfil de volátiles de las muestras molidas mediante molino criogénico, por cromatografía en fase gaseosa con detector de espectrometría de masa, mediante la técnica de head-space en INTI Ambiente.

(III) Análisis sensorial de lámina fabricada con 100 % de PET-PCL y lámina fabricada con materia prima virgen.

Para el estudio se realizó el contacto de las muestras con chocolate rallado como simulante de alimentos sólidos secos con contenido graso, intercalando discos del laminado con una capa de simulante de aproximadamente 1 cm de espesor, en un recipiente cerrado. Los envases se acondicionaron a temperatura ambiente por 48 horas. Finalizado el tiempo de contacto se realizó el análisis sensorial con un **panel entrenado** de INTI Lácteos, siguiendo la metodología de análisis de triángulo por comparación con blanco de simulante.

3. Logros y resultados del proyecto

Evaluación de la documentación.

La carta de No Objeción de FDA se fundamenta en el análisis del Informe técnico con los resultados del Challenge test del Fraunhofer Institut para la validación de la tecnología Gneuss. Se verificó en la Planta de Cotnyl que las condiciones de proceso (presión, temperatura y tiempo de residencia) coincidieran con las utilizadas en los ensayos de validación Challenge test.

Aptitud Sanitaria. Las muestras de lámina de PET-PCR GA fabricadas con 100% de PET-PCL tomadas en planta cumplen con los límites de migración total y migraciones específicas establecidos por la legislación MERCOSUR.

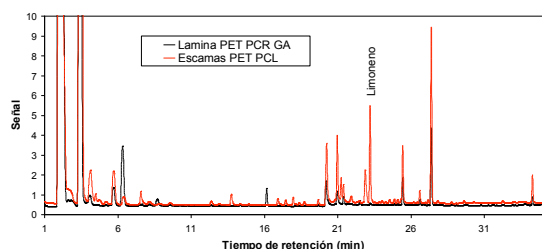


Figura 2. Cromatogramas de lámina de PET PCR GA y escamas de PET-PCL.

Estudio comparativo perfiles de volátiles.

La comparación de los cromatogramas de los perfiles de volátiles de las escamas de PET-PCL y lámina de PET-PCR GA fabricadas con 100 % de escamas de PET-PCL (Figura 2), permite verificar la eficiencia del proceso de descontaminación. En el cromatograma de la lámina se observa una disminución en el número de sustancias volátiles y no se detecta el pico correspondiente al limoneno, sustancia presente en gaseosas y jugos que se caracteriza por quedar retenida (sorción) en el PET.

Análisis sensorial.

En el análisis estadístico de los resultados **no se encontraron diferencias significativas** entre el chocolate en contacto con las muestras y el blanco. El estudio permite concluir que ni las láminas fabricadas con materia prima virgen (PET) ni las láminas de PET-PCR GA fabricadas con material 100% reciclado (escamas de PET-PCL) producen **degradación sensorial**.

Conclusión

El presente trabajo permite verificar la implementación del proceso de descontaminación y es parte del monitoreo analítico que llevará a cabo INTI Plásticos, para evaluar la operación de una planta con tecnología extranjera instalada en el país en forma segura; verificando además la inocuidad de las láminas obtenidas y el cumplimiento con los requisitos establecidos por la legislación MERCOSUR para el caso excepcional de PET reciclado autorizado para contacto directo con alimentos.

FIJACIÓN DE CICLODEXTRINAS A TEXTILES PARA LA FORMACIÓN DE NANOCOMPLEJOS CON AGENTES REPELENTES A MOSQUITOS

M. M. Miró Specos⁽¹⁾, V. Zannoni⁽²⁾, D. Y. Topollán⁽¹⁾, J. E. Arata⁽²⁾, C. Alberti⁽²⁾, J. García⁽³⁾, A. C. Gutiérrez⁽³⁾, L. G. Hermida⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾INTI Química, ⁽³⁾CEPAVE-CONICET

mmiro@inti.gov.ar



1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es aplicar herramientas nanotecnológicas para obtener textiles repelentes eficaces y durables. En particular estudiar la unión covalente de β -ciclodextrina a textiles de algodón, la resistencia de la unión a los lavados y la formación de nanocomplejos con repelentes naturales de mosquitos, para evaluar si el tratamiento permite prolongar la duración de la repelencia.

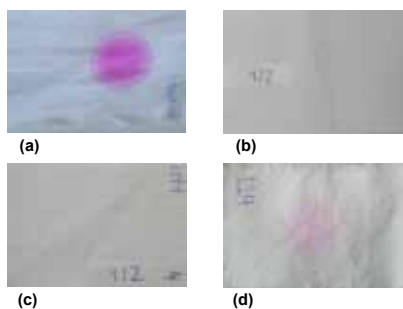


Figura 2. Evaluación de la presencia de ciclodextrinas con fenoftaleína. (a) Algodón sin CD. (b) Algodón con CD y enjuague. (c) Algodón con CD y 1 lavado doméstico. (d) Algodón con CD y 24 lavados.

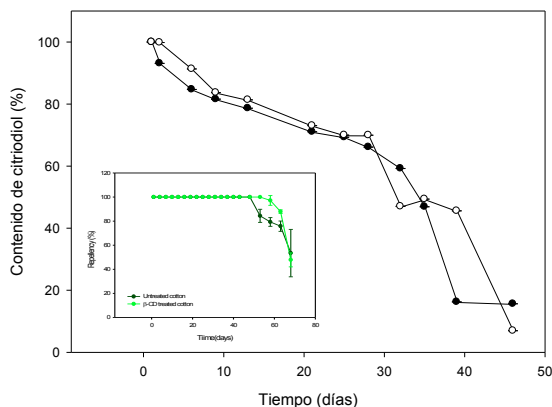


Figura 3. Contenido de Citriodiol en tejidos de algodón en función del tiempo: tejidos sin CD (círculos negros) y tejidos con CD (círculos blancos). Los resultados están expresados como porcentaje respecto al contenido inicial de aceite (tiempo=0). Inserto: variación del porcentaje de repelencia en función del tiempo.

2. Descripción del proyecto

Introducción

A partir del cambio climático se han incrementado notablemente las poblaciones de mosquitos y con ellos los riesgos de transmisión de enfermedades como el dengue, cuyo vector es el mosquito *Aedes aegypti*. Una de las estrategias para combatir estos insectos es el empleo de aceites esenciales. Sin embargo, su elevada volatilidad contribuye a disminuir la durabilidad de su efecto respecto a los repelentes sintéticos. En trabajos previos hemos demostrado que la aplicación de repelentes naturales microencapsulados sobre textiles prolonga la duración del efecto repelente, ofreciendo hasta 45 días de protección. Sin embargo se ha observado que estos textiles funcionales no resisten las condiciones de uso, particularmente los lavados. Las ciclodextrinas (CD) son oligosacáridos cíclicos que forman complejos con moléculas huésped (figura 1). Pueden unirse covalentemente a materiales textiles y actuar como reservorios de agentes funcionales, modulando su liberación. Los textiles tratados con CD resistirían el uso y los lavados domésticos y podrían ser recargados con el agente repelente.

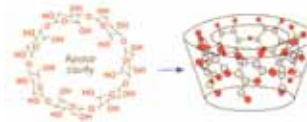


Figura 1. Estructura química y espacial de la β -ciclodextrina.

Metodología

Para la obtención de los textiles repelentes se impregnaron tejidos de algodón de 140 g/m² con una solución de β -ciclodextrina 8 % p/p, ácido cítrico 6 % p/p e hipofosfito de sodio monohidrato 3 % p/p. La impregnación se realizó empleando un foulard a escala laboratorio. Las muestras impregnadas se secaron y curaron 3 min a 60 °C y 1 min a 160 °C respectivamente. La presencia de CD antes y después de sucesivos lavados fue verificada con una solución de fenoftaleína al 1 % en NaOH-etanol. Luego se aplicó a las telas tratadas y no tratadas una solución acetona-agua al 25 % p/p de Citriodiol® (Citrefine, UK), un derivado del aceite de eucalipto citriodora aprobado como biopesticida para uso humano. La liberación de Citriodiol en el tiempo fue monitoreada por extracción de los textiles con etanol y cuantificación por cromatografía gaseosa acoplada a masa. Se evaluó además la repelencia a mosquitos *Aedes aegypti* de tejidos sin tratar utilizados como control, tejidos sin tratar y con incorporación de Citriodiol utilizados como referencia y tejidos tratados con CD y con incorporación de Citriodiol. El antebrazo del evaluador se cubrió con un guante confeccionado con los textiles y se colocó en una jaula que contenía aproximadamente 200 hembras adultas de *Aedes aegypti* durante 5 min. El porcentaje de repelencia se calculó relacionando el número medio de mosquitos posados sobre los textiles con Citriodiol (tratados o sin tratar) respecto a los posados sobre el tejido utilizado como control.

3. Logros y resultados del proyecto

La desaparición del color de la fenoftaleína aplicada a un tejido tratado con CD indica la formación del complejo. De este modo se verificó la presencia de CD en los tejidos de algodón aún luego de 24 lavados domésticos (figura 2d). Por el contrario en un tejido sin tratar se observa que la coloración fucsia de la fenoftaleína permanece (figura 2a).

El contenido inicial de aceite en los tejidos fue de 23 g Citriodiol/100 g de tela en los tejidos sin tratamiento y 19 g Citriodiol/100 g de tela en tejidos tratados con CD. En la figura 3 se observa la disminución del contenido de Citriodiol en las telas mantenidas al aire en función del tiempo, lo que evidencia su liberación.

La cinética de liberación entre muestras tratadas y no tratadas es muy similar, lo que puede deberse a la alta concentración de Citriodiol aplicada en los textiles respecto a la concentración de CD. En efecto, un alto porcentaje del repelente estaría en forma libre, sin formar complejo. Los ensayos de repelencia a mosquitos *Aedes aegypti* indicaron que las telas impregnadas con Citriodiol presentan 48 días de repelencia 100 % mientras que las tratadas con CD y luego impregnadas alcanzan 58 días con un 100 % de repelencia (figura 3, inserto).

Se continuarán los estudios para llegar a concentraciones de repelente óptimas que permitan determinar si se justifica el tratamiento de los textiles con ciclodextrinas para prolongar la duración de la repelencia.

INTRODUCCIÓN DE NUEVOS MATERIALES: UTILIZACIÓN DE CUERO DE PESCADO PATAGÓNICO

S. García⁽¹⁾, M. Arballo⁽¹⁾, A. Cachile⁽²⁾, J. Martegani⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Chubut, ⁽²⁾INTI Cueros

sgarcia@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Contribuir con el desarrollo de cadenas de valor innovadoras a partir de la introducción de nuevos materiales en el sector de transformación local.

- Desarrollar tecnologías de procesos y productos para la obtención de cueros de pescado de las especies: *Merluccius hubbsi* (merluza), *Percichthys trucha* (perca o trucha criolla), *Oncorhynchus mykiss* (trucha arco iris) y *Odontesthes hatchery* (pejerrey patagónico).
- Gestionar una cadena de valor local, experimental.
- Adaptar dos métodos utilizados en el procesamiento informático top-down y bottom-up como estrategias de fabricación de objetos de diseño (innovación abierta).
- Evaluar los mismos mediante un estudio de mercado.



Taller de curtido (marzo 2012).

Chaleco con cuero de merluza.

2. Descripción del proyecto

A raíz de la demanda de la Universidad Nacional San Juan Bosco (UNPSJB), el trabajo de investigación aplicada se estructuró en dos fases.

Fase de exploración

i) Ensayos de curtido, amigables con el medioambiente: las pieles provenientes de plantas procesadoras industriales de la zona, se seleccionaron, congelaron y enviaron al Centro INTI Cueros. Se efectuaron ensayos de laboratorio y curtido, incluyendo diversos tratamientos de: remojo, descamado, desengrase, piquelado, curtido, teñido, secado y terminado (Martegani, J. comunicación personal); obteniéndose información relevante sobre estos procesos, parámetros físico-químicos de los materiales y pruebas de costuras industriales para cada muestra.

ii) Desarrollo de las 1º jornadas de diseño experimental con pieles de pescado patagónico. Organizada por INTI Chubut y la UNPSJB. Incluyeron: a) taller teórico-práctico sobre procesos de curtido de pieles de pescado; b) taller de experimentación con el material obtenido, generando propuestas muy interesantes (texturas visuales y táctiles) y c) presentación de resultados y consideraciones (Cachile, A. comunicación personal).

3. Logros y resultados del proyecto

La figura 1 muestra los porcentajes destacados para cada rubro, siendo equilibrada la demanda. Se mencionan atributos positivos de los productos elegidos en todos los rubros: bello, original, novedoso, con diseño, regional. Solo se señala el aroma, en pocas encuestas, como atributo negativo (actualmente solucionado). El 75,5 % de los encuestados estuvieron interesados en adquirirlos. En la figura 2 se resume el porcentaje de nuevos objetos sugeridos por los encuestados, agrupados por rubro. Para todos los objetos, el valor percibido superó el valor propuesto por los fabricantes.



Fase de estudio de mercado

i) Desarrollo de productos/Taller de identidad territorial: se identificó el marco simbólico-conceptual para guiar a los participantes en el proceso de diseño y fabricación de muestras y familias de prototipos. Se aplicaron técnicas de enfoque grupal. Se incluyó información obtenida en la fase de exploración e información secundaria recopilada: 500 imágenes de 4 fotografías de relevancia de la región, visitas a puntos turísticos, 2 entrevistas semiestructuradas relevadas a actores claves, 1 audiovisual de producción internacional.

ii) Desarrollo de objetos de diseño: se adaptaron y transfirieron a los fabricantes dos estrategias de procesamiento de información para el desarrollo de productos: bottom-up y top-down bajo un enfoque de innovación abierta (Chesbrough, H. 2003). Para bottom-up se gestionó un espacio de exhibición en una boutique ubicada en un hotel cinco estrellas. Para top-down se "intervino" el salón de un establecimiento gastronómico de alta cocina. Los fabricantes contaron con cueros provistos por INTI y la UNPSJB, la asistencia técnica de INTI Chubut y un fondo no reembolsable para gastos.

iii) Testeo de los objetos de diseño: en el siguiente cuadro se describe el tipo de técnica para cada estrategia. Se eligieron las ciudades de Puerto Madryn y Playa Unión (Chubut) por su cercanía al mar, afluencia de turistas y fuerte impronta comercial.

Técnica	Estrategia	Lugar
Encuesta	Bottom-up	Boutique/Hotel
Encuesta	Bottom-up	Feria de diseño
Encuesta	Bottom-up y Top-down	Shopping

Rubro destacado (%)

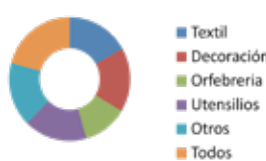


Figura 1

Rubro sugerido (%)



Figura 2

Otros resultados: 20 participantes, 150 productos desarrollados y vendidos, 1 estudio de mercado, dos estrategias aplicadas y tres exhibiciones, obsequio presidencial solicitado especialmente, contactos de prensa especializada para difusión.

Conclusiones

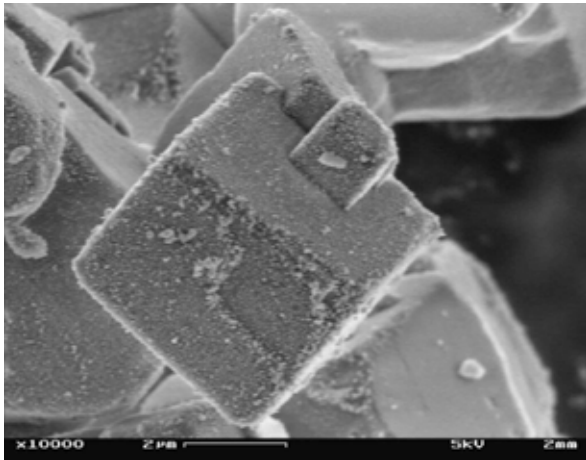
La incorporación de cuero de pescado suma atributos a los productos diseñados e incrementa la renta por innovación. Las estrategias bottom-up y top down adaptadas y aplicadas al proceso facilitaron el desarrollo de los objetos. Los resultados de las encuestas revelan el potencial de utilización para un amplio rango de rubros. El tamaño pequeño de las pieles exige un desafío para el diseño. Pieles – Cuero – Diseño Sustentable.

INVESTIGACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE PINTURAS

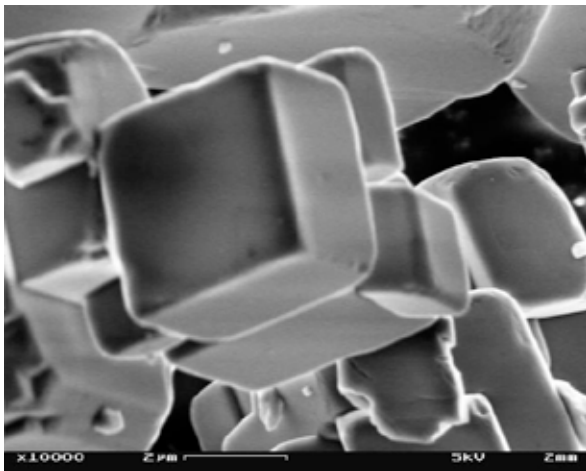
E. Planes⁽²⁾, J. Bensignor⁽²⁾, P. Samter⁽²⁾, A. Storino⁽²⁾, C. Parise⁽²⁾, A. Poliszuk⁽²⁾, M. Pinto⁽¹⁾ y C. Moína⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾INTI Química
 mopinto@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar la actividad antibacteriana de una pintura formulada con partículas de plata como agente antibacteriano. Esta pintura, desarrollada por el Centro INTI Procesos Superficiales, contiene cargas inorgánicas sobre las cuales se depositaron en forma discreta las partículas de plata.



Cargas inorgánicas con núcleos depositados, observados con 10.000X.



Cargas inorgánicas observados con 10.000X.

2. Descripción del proyecto

Las propiedades antibacterianas son altamente deseables en el recubrimiento de ciertos materiales. Esta propiedad en una pintura genera un valor agregado de importancia económica para su comercialización. Además de un alto poder antibacteriano la pintura no debe presentar toxicidad para el ser humano ni causar impacto sobre el ambiente y debe mantener un costo razonable dentro del rango de las pinturas comerciales.

Formulaciones de las pinturas preparadas

Muestra	Contenido de agentes antibacterianos
001-5	con bactericida de lata* y 0,009 % Ag
001-6	con bactericida de lata y 0 % Ag (equivalente a pintura comercial común)
001-7	sin bactericida de lata y 0,009 % Ag
001-8 (control)	Sin bactericida de lata y 0 % Ag

(*) El bactericida de lata es una formulación comercial de naturaleza orgánica.

La investigación de la propiedad antibacteriana de las muestras se realizó siguiendo la norma JIS Z 2801:2000. La cepa de microorganismos empleada fue *Staphylococcus aureus* ATCC 29737.

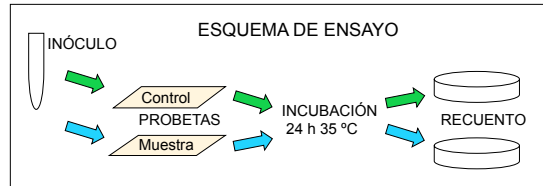
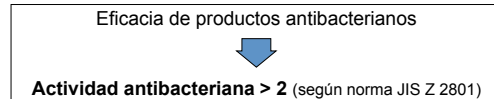


Tabla 1. Recuento de microorganismos y cálculo de actividad antibacteriana según norma JIS Z 2801: 2000.

MUESTRA	Recuento de microorganismos UFC*	Recuento de microorganismos Log UFC*	Actividad antibacteriana (A - B)
MUESTRA 001-8 CONTROL 24 h	9,8 x 10 ⁴	4,99 (A)	
MUESTRA 001-5 24 h	<10 ²	<2 (B)	>2,99
MUESTRA 001-6 24 h	9,1 x 10 ⁴	4,96 (B)	0,03
MUESTRA 001-7 24 h	6,8 x 10 ⁴	4,83 (B)	0,16

(*) UFC: unidades formadoras de colonias.



3. Logros y resultados del proyecto

La eficacia antibacteriana de la muestra formulada con partículas de plata y adicionada con bactericida de uso comercial (001-5), es muy superior a la que se esperaría tomando en cuenta los resultados obtenidos para las muestras que contienen solamente el bactericida de lata (001-6) o solamente el pigmento antibacteriano (001-7).

Los resultados obtenidos estarían mostrando una acción sinérgica de ambos componentes sobre la propiedad evaluada.

Esta propiedad (acción sinérgica) permite encarar una reducción de la concentración del agente antibacteriano (Ag) en la formulación, lo que implicaría un menor costo final de la pintura, manteniéndola en un valor competitivo de mercado, y permitiría también una reducción del impacto sobre la salud y el ambiente.

LUZ Y CALOR EN LA NANOESCALA

A. Sánchez⁽¹⁾, I. Ojea⁽²⁾, P. Lloret⁽¹⁾, G. Ybarra⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾Becario doctoral, IMAS-CONICET, Depto de Matemática, FCEN, UBA
dsanchez@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo general de este trabajo es estudiar procesos que involucran fenómenos ópticos y térmicos en la nanoescala. En particular, se busca producir un aumento de temperatura local en un entorno nanométrico del fluido circundante a una nanobarra mediante una excitación óptica monocromática. El control de estos procesos a escala nanométrica encuentra aplicaciones en diagnóstico médico y terapéutica.

Desde el punto de vista experimental, se busca sintetizar y caracterizar nanobarras con una frecuencia de resonancia plasmónica en el infrarrojo cercano, de alrededor de 900 nm. Conociendo la absorbancia de una nanobarra es posible conocer el perfil de temperatura que genera en el medio circundante cuando es excitada con una fuente monocromática sintonizada a la frecuencia de resonancia plasmónica.

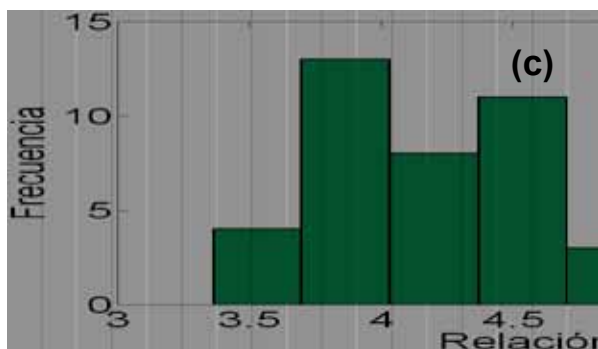
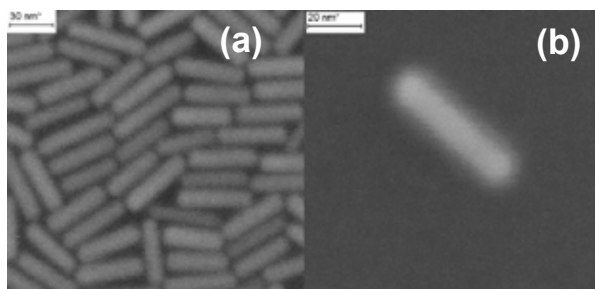


Figura 1. Imagen SEM de la síntesis de las nanobarras de oro. En cada caso se indica la escala. (a) Síntesis de las nanobarras. (b) Nanobarra individual. (c) Histograma que representa la relación de aspecto de las nanobarras sintetizadas.

2. Descripción del proyecto

Síntesis de nanobarras de oro

Se realizó la síntesis de nanobarras de oro al emplear el método de crecimiento mediado por semillas. Con esta técnica se obtuvieron las nanobarras que se muestran en la figura 1. En la figura 1c se muestra un histograma con la distribución de nanobarras según su relación de aspecto.

Absorción electromagnética de las nanobarras

Las nanopartículas metálicas tienen la capacidad de absorber energía electromagnética según la longitud de onda de la excitación. La longitud de onda a la que la absorción es máxima se la conoce como resonancia plasmónica y depende del material con el que está hecho la nanopartícula, el índice de refracción del medio circundante, su forma y tamaño y de la luz incidente. En las nanobarras existen dos resonancias plasmónicas: una en la dirección longitudinal y otra a la transversal. Las posiciones de los picos dependen fuertemente de la relación de aspecto de la nanobarra. Conociendo la densidad superficial de potencia de la luz incidente I_0 y la sección eficaz de absorción σ_{abs} es posible saber cuánta potencia absorbe la nanobarra. Usando $I_0 = 2 \times 10^5 \text{ W/cm}^2$ se obtiene que la potencia absorbida es $1,1 \times 10^{-15} \text{ W}$. Con esta potencia es posible calentar el entorno de la nanobarra de forma localizada. En la figura 2 se muestra el espectro UV-visible de las nanobarras sintetizadas y el cálculo numérico en FDTD (diferencias finitas en el dominio del tiempo) con el que se obtuvo $\sigma_{abs} = 5570 \text{ nm}^2$. La diferencia entre los gráficos proviene de dos fuentes de error bien identificadas: en la síntesis hay una distribución de nanobarras con diferentes relaciones de aspecto lo cual hace que la campana se ensanche; además, la resolución de la grilla en donde se resuelve el problema numérico hizo que se tenga un error en el cálculo de la longitud de onda de la resonancia plasmónica, obteniéndose un corrimiento hacia el infrarrojo.

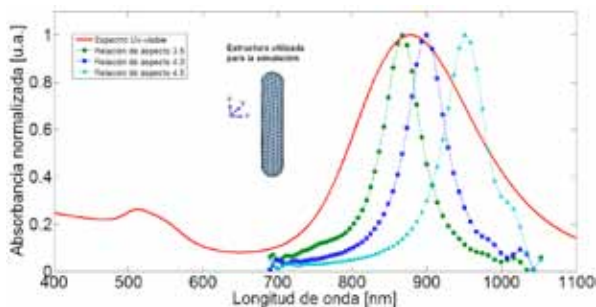


Figura 2. Espectro UV-visible de las nanobarras de oro y absorbancia de una nanobarra individual con diferentes relaciones de aspecto, ambos normalizados. Las diferencias entre gráficos surgen por la resolución empleada en la simulación y de la distribución de relaciones de aspecto obtenidas en la síntesis de las nanobarras de oro. Dentro de la figura puede observarse la estructura utilizada para la simulación de la nanobarra que consiste de un cilindro con dos semiesferas en las caras.

3. Logros y resultados del proyecto

Síntesis de nanobarras

Se realizó con éxito la síntesis de las nanobarras cuya resonancia plasmónica estaba dentro del infrarrojo cercano a través de un análisis de espectrometría UV-visible.

Simulación de la absorción con FDTD

Se llevó a cabo una simulación numérica de las ecuaciones de Maxwell empleando el algoritmo FDTD. A través de la misma se pudo conocer la sección eficaz de absorción y con ella la cantidad de potencia que una nanobarra puede absorber cuando es excitada con una fuente monocromática sintonizada a la longitud de onda de la resonancia plasmónica.

Mediante este método se concluyó que una nanobarra de las características geométricas empleadas aquí puede absorber una potencia lo suficientemente grande como para calentar el entorno en el que está embebida.

Trabajo futuro

Con el conocimiento de la potencia absorbida por la nanobarra es posible realizar una simulación del perfil de temperatura generado cuando se la somete a las condiciones anteriormente mencionadas.

MATERIAL DE ALEACIÓN DE CINC-NÍQUEL CON PARTÍCULAS CERÁMICAS Y ADITIVOS: ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN

Z. Mahmud⁽¹⁾, F. Amelotti⁽¹⁾, J. Pina⁽²⁾, N. Mingolo⁽³⁾, L. Gassa⁽⁴⁾, G. Gordillo⁽⁵⁾, P. Tulio⁽⁶⁾
⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾INTI Mecánica, ⁽³⁾CNEA, ⁽⁴⁾INIFTA, UNLP, ⁽⁵⁾FCEN, UBA, ⁽⁶⁾UTFPR, Brasil
 zulema@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Analizar el comportamiento del material de recubrimiento metálico de cinc y níquel con partículas y aditivos, obtenido por electrodeposición, en el laboratorio de INTI Procesos Superficiales y a escala industrial. Las técnicas utilizadas son microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X (DRX), fluorescencia de rayos X, electroquímicas: EIS y ensayos en cámara de niebla salina.

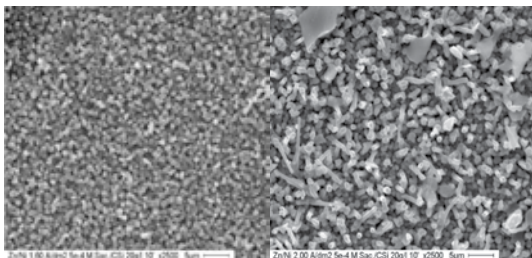
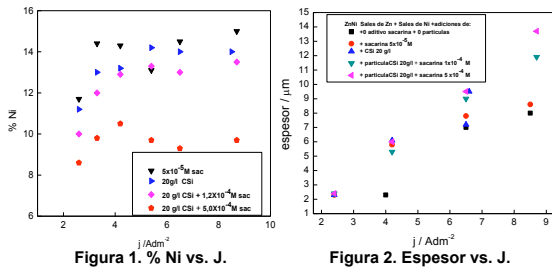


Figura 3. Efecto del contenido de sacarina en las microestructuras de los depósitos obtenidos galvanostáticamente a distintas j, durante 10 minutos: 3a) 1,6 Adm², 3b) 2,0 Adm²

Tabla 1. Medidas por impedancia EIS y curvas de polarización.

Esposores µm	RTC Ω	RTC Ω	RTC Ω
5	4000	10000	70
10	2000	13000	200
20	5200	6300	75

Tabla 2. Ensayos en cámara de niebla salina.

Muestras	Porcentaje del área total de la muestra afectada por la corrosión blanca		
	Tiempo en la cámara a 35 °C		
	24 h	48 h	72 h
Zn Ni solo	5	10	70
Zn Ni + CSI	5	8	20
Zn Ni + Al ₂ O ₃	2	4	10

2. Descripción del proyecto

Estudios de DRX, a diferentes espesores

El recubrimiento metálico de cinc aleado con otros metales como el níquel y partículas, tiene muy buena resistencia contra la corrosión. Se obtiene galvanostáticamente a corriente constante, agitando. Los estudios de caracterización se llevan a cabo en INTI, CNEA, INIFTA y la UBA. Se encontró en las investigaciones del proceso que el tipo y la cantidad de partículas a todas las densidades de corriente, aumentan la dureza y el contenido de níquel (Ni) en la aleación de Zn-Ni (resultados presentados en otras Jornadas). Por lo tanto, mejoran las propiedades de resistencia a la corrosión del material. Se encontró por estudios de DRX que hay un **espesor óptimo de la aleación de 10 µm**, en el que las texturas se refuerzan y **aparecen fuerzas compresivas del material** que lo hacen mejor en el caso de que aparecieran grietas (no se presentan aquí los resultados de DRX).

Estudios del contenido de níquel vs. densidad de corriente (figura 1) y del espesor vs. densidad de corriente (figura 2)

La figura 1 muestra que a todas las densidades de corriente j el porcentaje de Ni en la aleación aumenta. A la vez, el aditivo sacarina es importante para el producto porque produce el refinamiento del grano, lo que trae aparejado brillo. Por lo tanto, con aditivo y partículas, aumenta la dureza, el % de Ni y el brillo, por todo esto mejoran las propiedades mecánicas y la resistencia contra la corrosión a todas las densidades de corriente j estudiadas. La concentración máxima de sacarina a utilizar es 1,2 x 10⁻⁴ M, porque mayores concentraciones de sacarina disminuyen los porcentajes de Ni en la aleación, lo cual es adverso para la calidad del material. En la figura 2 se estudian las variaciones de los espesores de los depósitos con aditivo y partículas a todas las j. Luego, para producir el material, se elige un valor de j de trabajo alta de 8 Adm², porque aumenta notablemente el espesor del recubrimiento con partículas de CSI y sacarina. **A 8 Adm² se deposita 1 µm/min, esta velocidad es alta, tal como se necesita en la industria.**

Microestructura de los recubrimientos

En la figura 3 se presentan las fotomicrografías de los depósitos por SEM. Los granos son mas pequeños cuando la densidad de corriente j es menor con sacarina, que corresponde a una alta resistencia a la corrosión. **Se eligen valores de j más altos que los de las micrografías porque a 8 Adm² aumenta la velocidad de producción y la microestructura tiene un tamaño de grano aceptable y alta resistencia del material.**

Medición de la resistencia del material medido para espesores crecientes ver las tablas 1 y 2.

El desempeño del material es mejor para espesores de 10 µm porque son mucho **mayores los valores de RTC y son menores los valores de las corrientes de corrosión J_o**. En la tabla 2 el material de aleación con partículas, tiene menor área afectada por corrosión blanca en el tiempo, que el Zn-Ni solo.

3. Logros y resultados del proyecto

Este trabajo fue distinguido con el Primer Premio a la Innovación Tecnológica en la Primavera 2010. En esta etapa se está haciendo el cambio a escala industrial con la Empresa Dropur S. A. Durante este año se pretende estudiar el efecto de la agitación por aire y la agitación a lo largo del cátodo en el producto industrial obtenido. Se transferirán los resultados a la industria cuando se completen los estudios de caracterización (patente en trámite INPI Exp. 20120102435). Se presentan algunos resultados en congresos nacionales e internacionales de materiales y de electroquímica.

Conclusiones

1. El espesor encontrado de 10 µm es tecnológicamente muy importante por una cuestión de costos (espesores mayores implican mayores costos).
2. En este espesor se refuerzan las texturas y el material es más resistente a la corrosión. Se corrobora por todas las técnicas presentadas.
3. En presencia de sacarina el material tiene una microestructura con un grano más refinado lo cual es deseable.

MECANISMOS DE LA CONDUCTIVIDAD DE LA MEMBRANA DE ABPBI

L. A. Díaz⁽¹⁾, H. R. Corti⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾CAC- CNEA Departamento de Física de Materia Condensada
ldiaz@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Las celdas de combustible de membrana de intercambio protónico (PEM) como los electrolizadores utilizan en la actualidad una membrana de Nafion teniendo que afrontar diversas desventajas, tales como el alto costo, la disminución de conductividad a temperaturas superiores a 100 °C y su degradabilidad.

En este trabajo se han caracterizado membranas de PBI (poli(2,2'-p-(fenileno)-5,5'-bibenzimidazol) y ABPBI (poli(2,5)-benzimidazol) preparadas por distintos métodos de casting. El PBI es un polímero comercial, mientras que ha sido sintetizado el ABPBI. Se ha estudiado también la membrana comercial entrecruzada de ABPBI (Fumapem A de FumaTech Inc.). Estos polímeros soportan altas temperaturas y si bien son neutros pueden doparse con ácido fosfórico y ser capaces de conducir protones.

El objetivo principal de este estudio se sustenta en determinar la conductividad eléctrica de membranas de PBI y ABPBI en función de la temperatura y del contenido de agua, como así también el estudio del mecanismo de conductividad de las membranas de ABPBI. Finalmente extraer conclusiones acerca del posible reemplazo de Nafion por PBI o ABPBI en celdas PEM de alta temperatura y la posibilidad de ser utilizadas en electrolizadores ácidos de alta temperatura.

Membrana	λ_a
ABPBI - BT	2,5
ABPBI - AT	2,8
ABPBI - C	1,55
PBI	1,9

Tabla 1. Grado de dopado alcanzado en H_3PO_4 10,6 M a 25 °C.

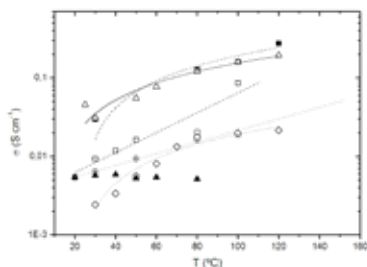


Figura 1. Comparación de las membranas de ABPBI y PBI a $a_w=0,33$: (□) ABPBI - BT ($\lambda_a=2,5$); (●) ABPBI - HT ($\lambda_a=2,8$); (▲) ABPBI - C ($\lambda_a=1,55$); (△) ABPBI - C ($\lambda_a=3,1$); (◇) PBI ($\lambda_a=1,9$) y a $a_w=0,55$ (■) ABPBI - BT ($\lambda_a=2,5$).

2. Descripción del proyecto

Se sintetizó el polímero de ABPBI y según la temperatura de preparación del film, se las nombra como ABPBI - AT (conformadas a $T>170$ °C y ABPBI - BT, con temperatura de preparación cercana a los 0 °C. La membrana comercial entrecruzada se denomina como ABPBI - C. Todas las membranas, tanto las de PBI como las de ABPBI fueron dopadas en ácido fosfórico 10,6 M, por un período de 3 días y se determinó el grado de dopado (λ_a) de las mismas:

$$\lambda_a = \frac{n_a}{uap}$$

Donde n_a , son los moles de ácido sorbido por la membrana y uap es la unidad activa del polímero, o número de moles por anillo imidazol. En la tabla 1 se ven los valores de grado de dopado obtenido.

Considerando que durante el proceso de dopado de ácido, las membranas actúan según el mecanismo de sorción de multicapa y aplicando la teoría de interacción de Scatchard, se determina que existe una única molécula de ácido fuertemente unida al anillo imidazol de las membranas de ABPBI ($\lambda_a \approx 1$). La conductividad protónica se midió por el método de impedancia (AC).

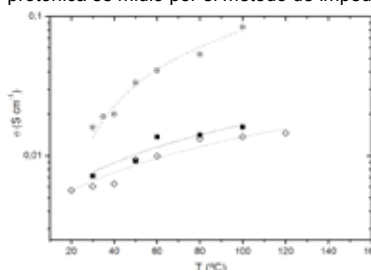


Figura 2. Comparación de las membranas de ABPBI y PBI a $a_w=1$, (■) ABPBI - Et ($\lambda_a=2,5$); (●) ABPBI - HT ($\lambda_a=2,8$); (◇) PBI ($\lambda_a=1,9$).

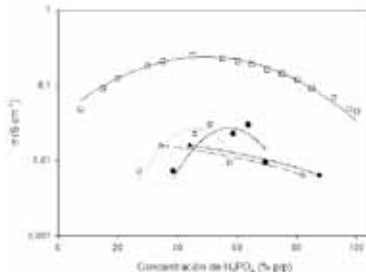


Figura 3. Conductividad en función de la concentración del ácido fosfórico en solución [2], (□) ácido fosfórico en solución [2], (●) ABPBI - BT ($\lambda_a=2,5$); (○) ABPBI - BT ($\lambda_a=1,48$); (△) ABPBI - AT ($\lambda_a=2,8$); (▲) ABPBI - HT ($\lambda_a=1,78$).

3. Logros y resultados del proyecto

Se ve en la figura 1 que a $a_w=0,33$ la membrana de ABPBI-C dopada a 14,9 M ($\lambda_a=3,1$), tiene mayor conductividad que los polímeros lineales. A $a_w=0,5$ ABPBI - BT ($\lambda_a=2,5$) iguala la conductividad de la membrana entrecruzada. Entre los polímeros lineales, a $a_w=0,33$, la membrana de ABPBI - BT tiene mayor conductividad que el ABPBI - AT y este a su vez que el PBI. En la figura 2 se comparan los valores de conductividad específica de las membranas preparadas con polímeros lineales de PBI y ABPBI a $a_w=1$. En estas condiciones de alta actividad de agua, ABPBI - AT tiene mayor conductividad que el resto. El ABPBI - BT y el PBI tienen valores muy cercanos a esta actividad de agua. Es claro que la conductividad de las membranas de ABPBI - BT tiene un máximo a $a_w=0,55$. Según He et al. [1] las moléculas de ácido responsables de la conductividad de la membrana de PBI, son las que se no se encuentran fuertemente ligadas al polímero, ya que éstas quedan ocluidas y con poca incidencia en el mecanismo de conductividad. Para comprobar si esto es válido para alguna de las membranas preparadas, se calcularon las concentraciones del ácido dentro de las membranas y la concentración del ácido

interno si se desprecia las moléculas de H_3PO_4 fuertemente ligadas al ABPBI. Estos resultados se muestran en la figura 3, teniendo en cuenta el comportamiento de la conductividad del ácido fosfórico en solución [2], se compara con la conductividad del ácido sorbido por las membranas de ABPBI, para corroborar que moléculas contribuyen al mecanismo de conductividad dentro del polímero.

Un análisis de los resultados indica que las moléculas de ácido con mayor responsabilidad de la conductividad del polímero ABPBI - BT son aquellas que se no se encuentran fuertemente ligadas, mientras que para las membranas de ABPBI - AT todas las moléculas de ácido sorbidas, como las moléculas de agua ligadas al polímero, contribuyen a la conductividad.

Debido a la morfología polimérica adquirida por cada tipo de membrana existe una clara diferencia en la conductividad y en el mecanismo de conductividad de Grothuss donde se ve favorecido en las membranas de ABPBI - BT, siendo la más promisoría a reemplazar a Nafion.

Referencias

- [1] R. He, Q. Che, B. Sun. 2008. Fibers and polym 9:679-684.
[2] E. N. Tsurko, R. Neueder, J. Barthel, A. Apelblat. 1999. J. Solut. Chem. 28:973-999.

METALIZACIÓN DE PIEZAS PARA LA FABRICACIÓN DE MOLDES POR ELECTROFORMACIÓN

G. C. Abuin⁽¹⁾, F. Amelotti⁽¹⁾, G. Giménez⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾INTI Micro y Nanoelectrónica del Bicentenario
gabuin@inti.gov.ar, amelotti@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Formar una película de plata sobre una pieza prototipo de acrílico auto-reflectante denominada comúnmente "ojo de gato", a fin de construir un molde por electroformación para la fabricación de dicha pieza.



Izq.: equipo de "sputtering" utilizado para producir la película de plata.
Der.: plasma generado dentro de la cámara de metalización.

2. Descripción del proyecto

La electroformación es un proceso de electrodeposición de metal que suele utilizarse para construir moldes para la fabricación de piezas de plástico de morfología compleja, ya que permite reproducir con exactitud formas y texturas difíciles de copiar por otros métodos.

El molde se construye a partir de una pieza similar a la que se desea reproducir, que suele incluirse en resina epoxídica para facilitar la conexión eléctrica que le permitirá recibir la electrodeposición de metal, generalmente níquel o cobre, durante un tiempo prolongado hasta llegar a un espesor tal que la pieza así obtenida cuente con la resistencia mecánica adecuada para el uso requerido. En este caso, la matriz electroformada deberá poder resistir las solicitaciones a que será sometida durante los procesos de producción de las piezas de plástico.

Antes de la electrodeposición, la pieza que se desea reproducir se recubre con un material que le confiera conductividad eléctrica, en este caso plata, de modo de poder conectarse luego al cátodo de una celda electrolítica.

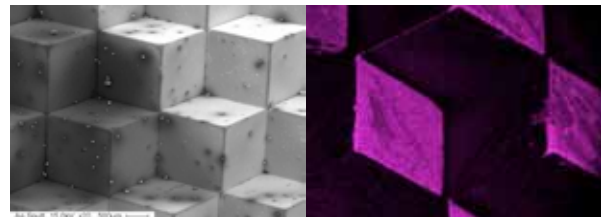
La metalización en fase vapor es una técnica muy versátil para obtener un recubrimiento conductor sobre una superficie no conductora, que permite obtener recubrimientos de excelentes características.

Esta técnica comprende la vaporización desde el material en estado sólido al ambiente gaseoso, el transporte del metal vaporizado a las inmediaciones del sustrato y la deposición del vapor sobre la superficie. Uno de estos métodos es la pulverización por chispa ("sputtering").

El proceso de pulverización por chispa se realizó en un equipo de "sputtering" BOC Edwards, en atmósfera de argón, a $1,3 \times 10^{-3}$ mbar, con fuente de DC a 400 W, partiendo de un blanco de plata que es atacado por el plasma de argón que se genera a partir de la aplicación de alto voltaje.

La superficie de la pieza está formada por una yuxtaposición de pequeñas pirámides con aristas y vértices, que deben reproducirse fielmente para obtener un buen efecto reflectante.

La observación de la morfología del recubrimiento de plata y el mapeo de elementos se realizó mediante un equipo de microscopía electrónica de barrido (SEM).



Izq.: recubrimiento de plata obtenido. Der.: trazas de níquel en el recubrimiento.



Molde obtenido por electroformado y pieza originante.

3. Logros y resultados del proyecto

Para lograr la conductividad eléctrica de la pieza, la superficie de acrílico de la pieza se recubrió con una película de plata (metalización), de unos 100 nm de espesor obtenida por pulverización por chispa ("sputtering"). Se observó que la película de plata cubre la superficie de la pieza en forma pareja y libre de defectos. El mapeo de elementos reveló la presencia, además de plata, de níquel, trazas de cobre y azufre, atribuible a la contaminación del blanco utilizado.

Luego del recubrimiento de la superficie del prototipo con plata, se procedió al electroformado de una capa de níquel de 1,5 mm de espesor la cual fue posteriormente desmoldada obteniendo el negativo de la pieza (molde). Se aprecia un copiado de alta fidelidad del mismo debido a la buena adherencia entre la película de plata y la posterior capa de níquel.

Se concluye que por medio de la metalización con plata obtenida mediante "sputtering", se logra una superficie apta para la elaboración de moldes por electroformación.

OBTENCIÓN DE UN ENVASE ACTIVO ANTIMICROBIANO, PARA EL CONTROL DE PATÓGENOS Y CONTAMINANTES EN PRODUCTOS CÁRNICOS LISTOS PARA EL CONSUMO

M. Blanco Massani⁽¹⁾, V. Molina⁽¹⁾, P. Eisenberg⁽¹⁾, V. Renaud⁽²⁾, M. Sánchez⁽²⁾, G. Vignolo⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Plásticos, ⁽²⁾INTI Carnes, ⁽³⁾CERELA-CONICET
 blanco@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Activar una película plástica con las bacteriocinas producidas por *L. curvatus* CRL705.
- Caracterizar la película luego de la activación.
- Determinar la eficiencia inhibitoria frente a microorganismos indicadores en salchichas como modelo de alimento cárnico listo para el consumo.

2. Descripción del proyecto

Introducción

La industria de alimentos busca garantizar que el producto alimenticio sea seguro durante su distribución, manteniendo las propiedades iniciales del alimento recién obtenido. Durante la cadena de distribución, desde el fabricante al consumidor, los alimentos necesitan estar protegidos del deterioro físico, químico y microbiológico. Entre las estrategias diseñadas para la extensión de la vida útil y/o la preservación de la calidad higiénico-sanitaria de los alimentos, la introducción del concepto de envase activo contribuyó significativamente al mejoramiento de la calidad y aceptabilidad de los mismos. Un envase activo es aquel que desarrolla alguna función adicional a la de proporcionar una barrera inerte frente a las condiciones externas; así por ejemplo un envase activo antimicrobiano es aquel capaz de inhibir el deterioro y reducir la cantidad de patógenos que pudieran estar presentes en alimentos. Por otra parte, la capacidad de las bacterias lácticas (BL) para producir péptidos antimicrobianos, así como su aplicación en alimentos, salud humana y animal está ampliamente difundida en la bibliografía. En particular, *Lactobacillus curvatus* CRL705 aislado de salames artesanales argentinos, produce al menos dos bacteriocinas, lactocina 705 y lactocina AL705, que han demostrado habilidad para inhibir patógenos y contaminantes en sistemas y productos cárnicos.

Se establece como objetivo de este trabajo la obtención y caracterización de películas plásticas activadas con bacteriocinas producidas por *Lactobacillus curvatus* CRL705 a los efectos de controlar la microflora patógena y contaminante presente en productos cárnicos listos para el consumo.

3. Logros y resultados del proyecto

La película activada por contacto con una solución obtenida a partir de *L. curvatus* CRL705 produjo inhibición del crecimiento (zonas oscuras) de *L. plantarum* CRL691 (lactocina 705) y *L. innocua* 7 (lactocina AL705) (figura 1).

La película activa mantuvo las propiedades mecánicas, de sellado y de barrera; atributos que la cualifican para su uso en envases para productos cárnicos (tabla 1). Estos resultados son extrapolables a la película T73XXB, dado que la activación se produce por adsorción en la cara de PEBDL, sin afectar al resto de la estructura de la película multicapa.

La película activa mostró diferentes actividades inhibitorias cuando se almacenó a 5, 10 y 30 °C durante 45 días (figura 2). Cuando se analizó la actividad de lactocina 705 en la película, se obtuvieron inhibiciones del 32, 66 y 100 % luego de 7 días de almacenamiento a 30, 10 y 5 °C, respectivamente (figura 2a). Luego de 14 días no se detectó actividad de lactocina 705 en la película almacenada a 30 y 10 °C. Durante el mismo período, la película almacenada a 5 °C retuvo 100 % de actividad, decreciendo luego al 18 % (día 32 de almacenamiento). Lactocina AL705 adsorbida en la película mostró efectividad inhibitoria durante períodos de tiempo más largos para las tres temperaturas evaluadas (figura 2b).

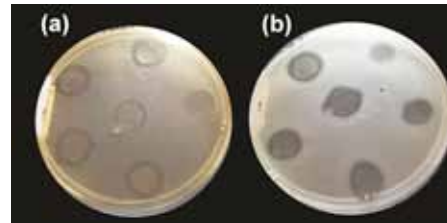


Figura 1. Actividad antimicrobiana en el plástico frente a (a) *L. plantarum* CRL691 (lactocina 705) y (b) *L. innocua* 7 (lactocina AL705) luego de la activación.

Tabla 1. Propiedades de la película activa y un control sin activar.

Muestra	Tensión a la rotura (MPa)	Deformación % a la rotura	Permeabilidad vapor de H ₂ O (mol/Pa m s x 10 ⁻¹⁵)	Fuerza de sellado (N m ⁻¹)
Película activa	49 ± 3 ^a	377 ± 19 ^a	2 ± 1 ^c	2477 ± 142 ^d
Control	48 ± 3 ^a	372 ± 13 ^b	2 ± 1 ^c	2420 ± 221 ^d

^{a-d} Valores seguidos por letras iguales en la misma columna no presentan diferencias significativas (P ≥ 0,05)

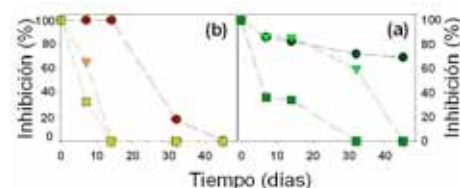


Figura 2. Actividad antimicrobiana de (a) 705 y (b) AL705 en la película almacenada a 30 °C (■), 10 °C (▼) y 5 °C (●).

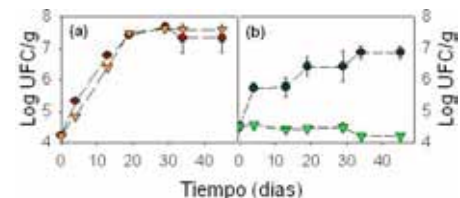


Figura 3. Crecimiento de (a) *L. plantarum* CRL691 y (b) *L. innocua* 7 en función del tiempo (45 a 5 °C) en paquetes activos (▼) y controles (●).

A 30 °C, la inhibición en la película disminuyó hasta el 33 % (día 14), mientras que a 10 °C, se observó una inhibición del 60 % en el día 32. La película almacenada a 5 °C retuvo una actividad inhibitoria del 69 % al final del experimento (45 días) (figura 2b). El envase obtenido a partir de películas activas produjo efecto bacteriostático (45 días a 5 °C) en salchichas inoculadas con *L. innocua* 7, mientras que *L. plantarum* CRL691 fue levemente inhibida (figura 3).

Conclusiones

Las propiedades de la película plástica no se vieron afectadas por la activación con lactocina 705 y AL705. La película activa mostró estabilidad antimicrobiana cuando se almacenó a 5 °C. Se observó actividad anti-*Listeria* en salchichas inoculadas con *L. innocua* 7 cuando estas fueron colocadas en los envases activos obtenidos, mientras que la inhibición de *L. plantarum* CRL691 se vio dificultada. Si bien lactocina 705 y AL705 aún no son aceptadas como aditivos alimentarios, la investigación de estas como biopreservantes resulta en un gran aporte para su potencial aprobación.

Asimismo, con el objetivo de mejorar la capacidad inhibitoria del envase obtenido, se propone para una siguiente etapa la combinación de las tecnologías de atmósfera modificada y envase activo, para ser aplicadas en carnes y productos cárnicos.

PELÍCULAS DE GLUTEN DE TRIGO MODIFICADAS CON CELULOSA MICROFIBRILADA OBTENIDA A PARTIR DE CASCARILLAS DE AVENA

G. A. de Titto, M. Lamensa, P. Eisenberg
INTI Plásticos
guido@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Obtener por medio de una combinación de tratamientos químicos y mecánicos, celulosa microfibrilada (CMF) a partir de cascarillas de avena, residuo usado habitualmente como combustible económico.
- Determinar la influencia de la CMF como refuerzo mecánico, así como en la sensibilidad a la humedad, solubilidad en agua y permeabilidad al vapor de agua de películas formuladas a partir de gluten de trigo (GT).

2. Descripción del proyecto

Aislado de celulosa a partir de cascarilla de avena. La cascarilla de avena fue tratada químicamente con el fin de extraer los componentes no celulósicos, principalmente hemicelulosas y ligninas. Para ello se le realizaron consecutivamente: desgrasado con solventes (tolueno:etanol 2:1), tratamiento alcalino (hidróxido de sodio al 5 % a 50 °C), tratamiento oxidante (agua oxigenada al 2 %, pH 11, 50 °C) y tratamiento ácido (ácido acético:ácido nítrico 10:1) según el protocolo planteado por Liu y Sun (2010) con modificaciones.

Luego de cada etapa del tratamiento químico se analizó el producto por FTIR y SEM para evaluar los cambios en composición química y morfología. A medida que se avanza con las etapas de tratamiento químico se observa una disminución en las bandas de absorción asociadas a compuestos no celulósicos, hemicelulosa y lignina. Esta disminución de componentes no celulósicos se observa en las micrografías SEM (figura 1) representada por un aumento en la rugosidad y en el grado de separación de las microfibras de celulosa.

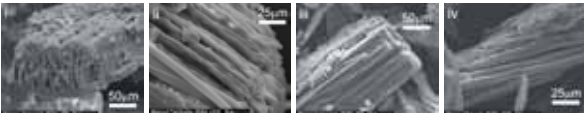


Figura 1. Micrografías SEM de fibras de cascarilla de avena (i) desgrasada, (ii) tratada con NaOH al 5 %, (iii) tratada con agua oxigenada a pH11 y (iv) tratada con ácido acético:ácido nítrico 10:1.

Obtención de celulosa microfibrilada (CMF). Se procesaron en un homogenizador de alta presión (Avestin EmulsiFlex C50) (1200 bar) suspensiones de α -celulosa (Sigma-Aldrich C8002) y de celulosa aislada a partir de avena.

Por medio del estudio de imágenes topográficas (figura 2) obtenidas por AFM puede establecerse un diámetro de fibra aproximado de 30 nm para CMFAV con relación de aspecto entre el largo y diámetro (L/d) entre 17 y 33. Mientras que para aCMF el diámetro es de aproximadamente 60 nm y L/d mayor que 50. Si bien se desconocen el origen y los métodos de purificación de la α -celulosa comercial, la diferencia en diámetros obtenida parece indicar que los tratamientos químicos realizados sobre la cascarilla de avena han contribuido en mayor medida a la separación de las microfibras. Probablemente durante el proceso de microfibrilación se haya afectado no únicamente el diámetro efectivo sino el largo de las fibras.

3. Logros resultados del proyecto

Por medio de la combinación de tratamientos químicos y mecánicos fue posible producir celulosa microfibrilada a partir de un recurso de desecho agroindustrial como la cascarilla de avena. El empleo de celulosa microfibrilada como refuerzo en matrices agro proteicas (gluten de trigo) permite mejorar su performance aún en las bajas proporciones empleadas en este trabajo.

Películas compuestas de GT

Se preparó una solución filmogénica para la obtención de películas reforzadas compuesta por gluten de trigo, sulfito de sodio, gluten; glicerol en etanol:agua como solvente. A partir de esa solución filmogénica se prepararon películas compuestas con 1,5 % de refuerzo, usando avena sin tratamiento químico (Av), celulosa aislada a partir de avena (CelAv), celulosa microfibrilada a partir de avena (CMFAV), α -celulosa comercial (aCel) y α -celulosa microfibrilada (aCMF). Las películas fueron obtenidas por cast, sobre placas de poliestireno. Las películas se almacenaron a 23 °C y 53 % HR.

Las propiedades mecánicas de las películas compuestas se presentan en la figura 3. Se observa que:

- Los tratamientos aplicados para aislar la celulosa de la cascarilla de avena mejoraron la performance mecánica de los compuestos.
- La reducción de tamaño de la celulosa aislada de cascarilla de avena no mejora la resistencia mecánica, probablemente debido a que la relación de aspecto obtenido luego del proceso de microfibrilación presenta valores menores a los necesarios para que una fase dispersa actúe como refuerzo mecánico.
- En cambio, la reducción del tamaño de la α -celulosa produce una mejora en la performance mecánica posiblemente debido a que se obtenga una relación de aspecto mayor.

Se obtuvo una reducción de la PVA (ver figura 3) para todos los casos sin variaciones significativas en la solubilidad (ver figura 3) de las películas. Un tamaño de fibra menor produciría una mayor reducción de la permeabilidad al establecer un camino más tortuoso a las moléculas de vapor de agua, en lo que respecta al fenómeno netamente difusivo a través de las películas.

Figura 2. Imágenes obtenidas por AFM de (i) CMFAV y (ii) aCMF.

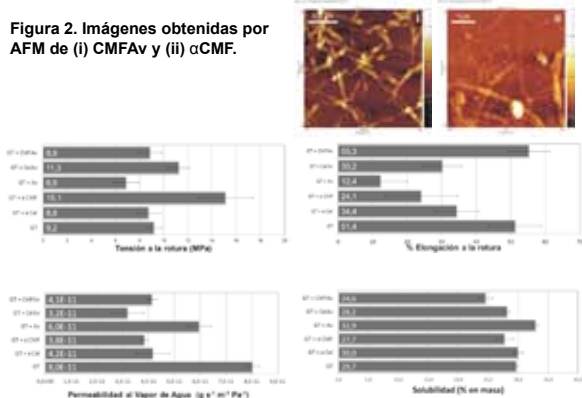


Figura 3. Propiedades películas de gluten de trigo (GT) reforzadas con avena sin tratamiento químico (Av), celulosa aislada a partir de avena (CelAv), celulosa microfibrilada a partir de avena (CMFAV), α -celulosa comercial (aCel) y α -celulosa microfibrilada (aCMF)

Agradecimientos a Molinos Semino S.A. por la provisión generosa del gluten de trigo empleado, al Ing. Nicolás Aro y Lic. Eliseo Sánchez de INTI Cereales y Oleaginosas por la provisión de la cascarilla de avena y al Dr. Carlos Moina, Dr. Gabriel Ybarra y Lic. Paulina Lloret de INTI Procesos Superficiales por la colaboración en la Microscopía de fuerza atómica (AFM).

Las películas compuestas mostraron mejores propiedades mecánicas y menor permeabilidad al vapor de agua que las películas sin modificar.

Los resultados indican que, aún cuando probablemente no se haya obtenido una relación de aspecto óptima para el empleo como refuerzo, se produjeron cambios estructurales en la celulosa que posibilitaron un aumento de la superficie expuesta de las fibras individuales que se tradujeron en una mejora en la interacción celulosa-matriz. Esta mejora sería la responsable de los cambios en las propiedades mecánicas de las películas.

PELÍCULAS DE MATERIALES BIODEGRADABLES Y NANOCOMPUESTOS.

I. OBTENCIÓN POR EXTRUSIÓN PLANA Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

A. Botana, M. Mollo, P. Eisenberg
 INTI Plásticos, Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín
 botana@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Obtener películas de mezclas PHB/PCL y sus compuestos con montmorillonita orgánicamente modificada por extrusión plana.
- Caracterizar las películas obtenidas por microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos X.



Figura 1. Línea de extrusión plana.



Figura 2. Imagen de la película obtenida con el material 50/50/0.

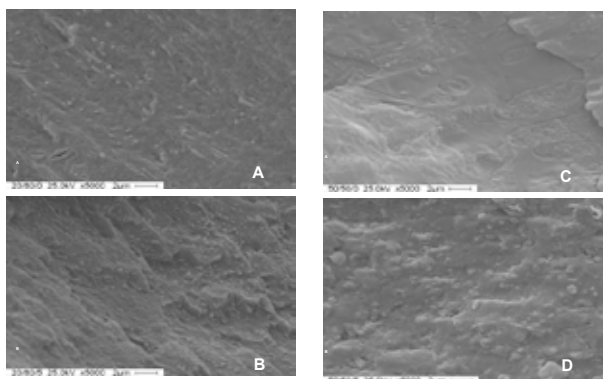


Figura 3. Imágenes de MEB de (A) 20/80/0, (B) 20/80/5, (C) 50/50/0, (D) 50/50/5.

2. Descripción del proyecto

Los polímeros biodegradables reciben importante atención debido a su potencial en aplicaciones que involucren un escenario de fin de vida útil compatible con la ecología y la protección del ambiente. El polihidroxibutirato (PHB) y la policaprolactona (PCL) son ejemplos de poliésteres que pueden degradar por biodigestión. Los resultados de diversas investigaciones muestran que el agregado de arcillas de tamaño nanométrico en polímeros pueden mejorar propiedades térmicas y su comportamiento frente al fuego, entre otras propiedades, con respecto a los materiales (micro) compuestos convencionales y al polímero sin carga.

Para la obtención de las películas se dispuso de PHB "Biocycle B1000", provisto por Industrial PHB S.A. (Brasil) y PCL grado comercial, "CAPA FB100" fabricada por Solvay Caprolactones (Reino Unido).

El procesamiento empleado en la obtención de las películas involucró una extrusora monotornillo Killion KL-100 con un cabezal plano y un sistema de enfriamiento consistente en un rodillo enfriador ("chill roll") montado sobre el tren de tiro. En la figura 1 se observa una fotografía del equipo utilizado.

Se obtuvieron películas por extrusión plana de mezclas PHB/PCL en las siguientes relaciones (m/m): 50/50 y 20/80 y se identifican como 50/50/0 y 20/80/0. Se realizaron películas de esas mezclas y compuestos con 5 % de nanoarcilla orgánicamente modificada Cloisite30B (Southern Clay, EE.UU.), 50/50/5 y 20/80/5. Se estudió la modificación de la morfología de las mezclas por microscopía electrónica de barrido, MEB, (SEM Philips 505) y difracción de rayos X (Philips PW 1730/10).

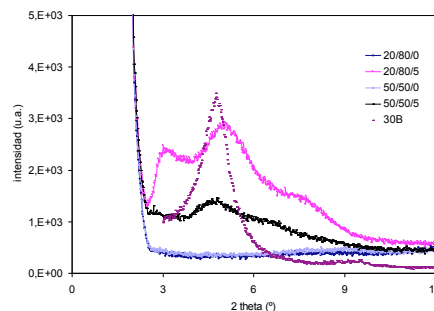


Figura 4. Espectros de DRX de las películas y la arcilla Cloisite 30B.

3. Logros y resultados del proyecto

En la figura 2 se observa una imagen de una película 50/50/0. Las micrografías de SEM indican que el PHB y PCL forman una mezcla heterogénea, la morfología de 20/80/0 corresponde a matriz PCL y fase dispersa PHB (figura 3A) y para 50/50/0 la morfología es de fases co-continuas (figura 3C). La presencia de la nanoarcilla modifica la morfología de las mezclas, con disminución del tamaño de fase dispersa para 20/80/5 (figura 3B) y la ruptura de co-continuidad para 50/50/5 (figura 3D). El espectro de DRX (figura 5) de la película 20/80/5 indica que la reflexión correspondiente al plano (001) de la arcilla, 2θ a $4,78^\circ$ $\sim 1,85$ nm, se desdobra y se ensancha en varias reflexiones principales, que se corresponden con distancias de intergalera 2,75 nm, 1,71 nm, 1,11 nm respectivamente. La reflexión observada a $3,21^\circ$ indica que en este sistema se da lugar a la intercalación del polímero entre las laminillas de la arcilla.

Las otras dos reflexiones pueden corresponder a reflexiones de orden superior.

El espectro de DRX de la película 50/50/5 indica un corrimiento de la reflexión del plano (001) correspondiente a la arcilla, con baja intensidad y ensanchamiento de pico. La reflexión correspondiente al plano (001) muestra un máximo de 2θ a $4,67^\circ$ ($\sim 1,88$ nm). Se observaron además reflexiones de muy baja intensidad en valores de 2θ de $2,79^\circ$ y $3,40^\circ$. El ensanchamiento en la reflexión de (001) observado indicaría parcial dispersión de las laminillas de arcilla, coexistiendo en el compuesto estructuras intercaladas y laminillas aisladas.

Se obtuvieron películas biodegradables a partir de mezclas heterogéneas de PHB y PCL por extrusión plana. La presencia de arcilla orgánicamente modificada a escala nanométrica cambia la morfología de las mezclas.

PELÍCULAS DE MATERIALES BIODEGRADABLES Y NANOCOMPUESTOS.

II. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS Y DE BARRERA

A. Botana^(1,2), M. Mollo^(1,2), P. Eisenberg^(1,2)

⁽¹⁾INTI Plásticos, ⁽²⁾Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional de General San Martín
botana@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Evaluar las propiedades mecánicas y de barrera de películas de mezclas PHB/PCL y sus compuestos con montmorillonita orgánicamente modificada por extrusión plana.

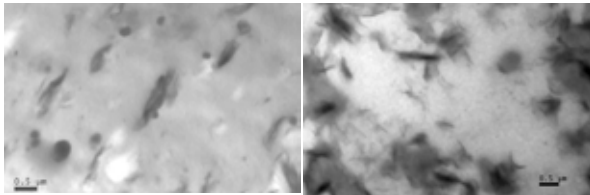


Figura 1. Imagen de MET de 20/80/5. Figura 2. Imagen de MET de 50/50/5.

2. Descripción del proyecto

A partir de PHB "Biocycle B1000", provisto por Industrial PHB S. A. (Brasil) y PCL grado comercial, "CAPA FB100" fabricada por Solvay Caprolactones (Reino Unido) se obtuvieron películas por extrusión plana de mezclas PHB/PCL en las siguientes relaciones (m/m): 50/50 y 20/80 y se identifican como 50/50/0 y 20/80/0. Se realizaron además películas de esas mezclas y compuestos con 5 % de nanoarcilla orgánicamente modificada Cloisite30B, 30B-M, (Southern Clay, EEUU), 50/50/5 y 20/80/5.

Se realizaron ensayos de tracción de las láminas obtenidas por extrusión plana a 25 °C con probetas tipo cintas de 15 mm de ancho en un equipo INSTRON modelo 5569. Se determinaron los valores de módulo de elasticidad, resistencia mecánica y elongación a la rotura de las películas en la dirección de extrusión o dirección longitudinal (DL) y en dirección transversal a la dirección de extrusión (DT).

Se evaluaron propiedades de permeabilidad al oxígeno de las películas obtenidas por extrusión plana siguiendo los lineamientos de la norma ASTM D3985 (OX-TRAN 2/61 MOCON/INTI Envases y Embalajes). Se acondicionaron los materiales durante 48 horas a 23 °C y 0 % de humedad relativa. Se tomaron imágenes de microscopía electrónica de transmisión (MET) en un equipo Jeol 100 – CX, operado a 100 kV (determinación realizada en PLAPLIQUI, Bahía Blanca). Se prepararon láminas de aproximadamente 40 nm de espesor, con un crioultramicrotomo Leica UST.

Tabla 1. Propiedades mecánicas a la tracción y permeabilidad al oxígeno.

Película	Módulo DL [MPa]*	Resist. máx. DL [MPa]*	Deform. rotura DL [%]*	
20/80/0	720 (70)	19 (2)	528 (192)	
20/80/5	900 (50)	17 (1)	33 (16)	
50/50/0	900 (100)	11 (1)	1,8 (0,3)	
50/50/5	1800 (100)	12 (1)	0,9 (0,1)	
Película	Módulo DT [MPa]*	Resist. máx. DT [MPa]*	Deform. rotura DT [%]*	Permeab. oxígeno **
20/80/0	730 (80)	16 (1)	8,2 (6,0)	287
20/80/5	830 (50)	13 (1)	8,4 (4,0)	242
50/50/0	500 (20)	2 (1)	1,8 (0,9)	159
50/50/5	1500 (100)	8 (2)	0,7 (0,2)	72

*Promedio (desvío estándar), **[cm³/m²/d/atm]

3. Logros y resultados del proyecto

En la tabla 1 se resumen los valores de las propiedades medidas en tracción para las mezclas y compuestos. Se presentan además los valores de permeabilidad al oxígeno de las películas.

Los resultados obtenidos en los ensayos mecánicos muestran que la incorporación de la arcilla en las mezclas provoca un aumento significativo en el módulo elástico de los compuestos, y que el efecto se da tanto en la dirección de extrusión (DL) como en dirección transversal a la extrusión (DT). Se observa en los valores de módulo de elasticidad que la incorporación de arcilla 30B-M es más influyente en la mezcla con mayor proporción de PHB. Respecto a la resistencia máxima, no se observan efectos significativos con el agregado de la arcilla para ambas mezclas.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones de permeabilidad para las películas 20/80/0 y 20/80/5 no presentan diferencias significativas entre sí. En las películas 50/50/0 y 50/50/5 sí se pueden apreciar diferencias en los valores de permeabilidad al oxígeno. La presencia de 30B-M modifica las propiedades de barrera de la mezcla polimérica utilizada. La reducción en el caso de la permeabilidad al oxígeno es de aproximadamente 50 %. La película 50/50/0 tiene una estructura co-continua y el transporte a través de la fase de PCL puede ser el mecanismo que predomina en ese sistema.

En cambio, la película obtenida a partir del material 50/50/5, presenta una matriz de PHB con nanoarcillas dispersas que, mediante el mecanismo de camino tortuoso aumenta el camino libre medio tanto del oxígeno como de las moléculas de agua, disminuyendo la velocidad en ese medio.

La figura 1 muestra una imagen de MET de la película 20/80/5 puede observarse que parte de la arcilla 30B-M se localiza en la interfase entre matriz y fase dispersa. Esto lleva a la disminución en la tensión interfacial que reduce en los cambios respecto al tamaño y forma de la fase dispersa. Se observa que la arcilla no se distribuye homogéneamente en la matriz de PCL y una tendencia de la arcilla a localizarse dentro de la fase dispersa de PHB.

La imagen de MET de la película 50/50/5 (figura 2) muestra la localización de la arcilla 30B-M en la interfase. Otro aspecto importante a destacar en las imágenes de MET del compuesto 50/50/5, es que es posible distinguir que la arcilla se encuentra dispersa en tamaños del orden de los nanómetros.

Se evaluaron películas obtenidas por extrusión plana de materiales biodegradables y sus respectivos nanocompuestos. La incorporación de la arcilla 30B-M en un sistema PHB/PCL tiene mayor efectividad cuando en el nanocompuesto resultante la matriz está constituida por PHB y la fase dispersa es PCL, verificado por el aumento en las propiedades de barrera en 50/50/5. La presencia de 30B-M aumenta el módulo de elasticidad de las mezclas.

PINTORES INDUSTRIALES CERTIFICADOS, UN CAMINO HACIA LA PROFESIONALIZACIÓN DEL OFICIO

D. Banega⁽¹⁾, K. Bisciotti⁽²⁾, A. Ceriotti⁽¹⁾, M. Pinto⁽¹⁾, I. Tiscornia⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾Organismo de Certificación
andreslc@inti.gov.ar, isatis@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Implementar un proceso de certificación de personas en el ámbito voluntario para:

- Brindar garantías de la competencia técnica de los **aplicadores de pintura especializados en industria**.
- Compensar variaciones en cuanto a su formación.
- Facilitar el acceso de los pintores certificados a mercados nacionales e internacionales.
- Profesionalizar el oficio.
- En esa misma línea, promover la formación continua de las personas certificadas y buscar establecer un nexo entre los pintores certificados y las empresas u otras organizaciones que requieran servicios calificados



Figura 1. Aplicación de pintura sobre panel de examen.

El desarrollo de la profesionalización y certificación del oficio de pintor industrial se consideró un paso cualitativo de suma importancia para el avance del sector, en concordancia con las exigencias de la preparación de superficie, la calidad de los materiales empleados y las demandas de los recubrimientos de protección en la industria. Constituye, además una herramienta para:

- Disminuir los costos de materiales y emplazamientos utilizados para el pintado.
- Reprocesado de estructuras por fallas prematuras.
- Paradas de planta excesivas.
- Ejecución de garantías, entre otras contrariedades.

3. Logros y resultados del proyecto

- A mediados de septiembre de 2012 se realizó en el Auditorio del PTM, la presentación oficial del proceso de certificación de aplicadores de pintura especializados en industria, con amplia concurrencia de empresas representativas del sector, organismos públicos y privados, usuarios y profesionales.
- A fines de noviembre de 2012, a requerimiento de una empresa radicada en Comodoro Rivadavia, se tomó examen a dos de sus aplicadores quienes, tras aprobar ambas evaluaciones, se constituyeron en los dos primeros **pintores industriales certificados** por un organismo oficial en Argentina. Actualmente se encuentran en proceso de certificación más de diez pintores industriales.

2. Descripción del proyecto

El proceso de certificación de aplicadores de pintura especializados en industria, se lleva a cabo siguiendo los lineamientos de la norma ISO/IEC 17024/03.

Este proceso de certificación contempla la participación igualmente activa de tres actores: el Organismo de Certificación de INTI, el Comité Técnico Asesor y el Organismo de Calificación, con responsabilidades absolutamente definidas.

El Organismo de Certificación de INTI, único organismo certificador del sector público, es responsable por garantizar la competencia de los pintores industriales, de acuerdo a lo exigido en el protocolo de certificación específico, operando como tercera parte independiente.

El Comité Técnico Asesor (CTA) es responsable de definir y establecer las políticas y procedimientos para desarrollar y mantener los procesos de certificación de personas y constituirse como expertos técnicos del Organismo de Calificación Autorizado (OCA), está constituido por fabricantes y distribuidores de pintura, escuelas de capacitación, grandes empresas usuarias de estos servicios, cámaras, proveedores de equipos para la aplicación de pintura, profesionales independientes y profesionales de INTI.

La evaluación y calificación de los postulantes, es llevada a cabo por el OCA bajo la responsabilidad del Organismo de Certificación.

El OCA designado para este proceso de certificación, está conformado por los profesionales de la Unidad Técnica Pinturas y recubrimientos orgánicos, del Centro INTI Procesos Superficiales, debidamente calificados y competentes para realizar esta tarea.

El examen, cuyo contenido fue consensado y aprobado por el OCA, está compuesto por dos etapas:

Evaluación teórica escrita (tipo multiple choice) donde se evalúan los conocimientos teóricos del aspirante, teniendo como base de requerimiento, el programa de conocimientos obligatorios consensado en el CTA.

Evaluación práctica para determinar el grado de experticia y habilidades de los aspirantes. Este examen se realiza sobre un panel de acero (figura 1) que contiene distintas dificultades que deben sortear satisfactoriamente al aplicar diferentes equipos y técnicas de pintado. Aquí se evalúa como se utilizan los elementos de protección personal, los equipos de trabajo, la habilidad en la realización de las tareas y los resultados medibles de la aplicación de la pintura.

- Se detectó una importante demanda desde dos ámbitos:
 - **Empresas usuarias** (YPF, NASA, Pan American Energy, etc.) para exigir pintores certificados en sus licitaciones.
 - **Empresas aplicadoras** para cumplir con las exigencias del mercado y profesionalizar sus servicios.

Para este año, el Comité Técnico Asesor tiene como proyectos:

1. Certificación de aplicadores de pintura especializados en hogar y obra.
2. Certificación de preparadores de superficies especializados en granallado.

PROPIEDADES DE NANOMEMBRANAS CONDUCTORAS DE PROTONES DE USO EN CELDA DE COMBUSTIBLE

G. Abuin⁽¹⁾, M. C. Fuertes⁽²⁾, H. Corti⁽³⁾

⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾CAC-CNEA Gerencia de Química, ⁽³⁾CAC-CNEA Departamento de Física de Materia Condensada
gabuin@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Estudiar las propiedades de sorción de agua e hinchamiento de nanopelículas de ionómero de espesor variable, soportadas en diferentes superficies sólidas, de uso en celda de combustible.

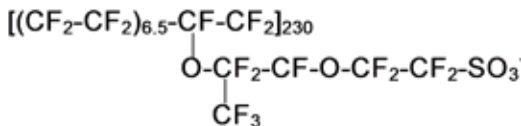


Figura 1. Estructura química del ionómero Nafion®.

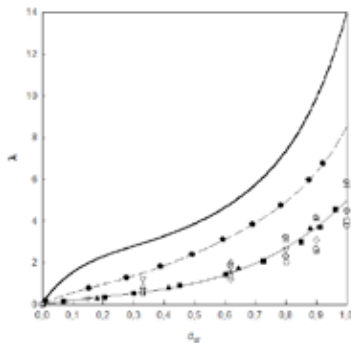


Figura 2. Sorción de agua de nanopelículas de Nafion® determinada por MBC (símbolos no rellenos) y PEA (símbolos rellenos). Sustrato oro: (◇) 17 nm; (○) 26 nm; (○) 61 nm; (▽) 80 nm; (△) 88 nm; (■) 75 nm; (▲) 75 nm – envejecimiento 10 días. Sustrato teflón: (●) 66 nm. Sustrato vidrio: (●) 81 nm. Línea llena: sorción de agua de membrana masiva de Nafion® 117.

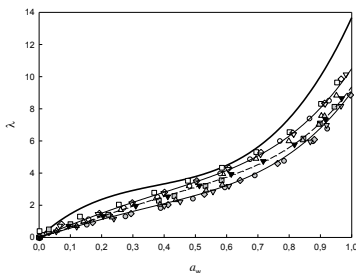


Figura 3. Sorción de agua de membranas de Nafion® sobre vidrio, medida por PEA, comparadas con membrana de Nafion® masiva (línea llena). Espesores: (●) 81 nm; (△) 305 nm; (◆) 518 nm; (□) 534 nm; (■) 534 nm envejecida; (▽) 622 nm; (▲) 663 nm; (◇) 954 nm; (▽) 983 nm; (▼) 983 nm con tratamiento térmico; (○) 1028 nm. Líneas llenas delgadas: mejor ajuste de films frescos y envejecidos. Línea punteada: mejor ajuste del film con tratamiento térmico.

3. Logros y resultados del proyecto

En la figura 2 no se observa una clara dependencia de la sorción de agua con el espesor de la membrana. Los resultados obtenidos por PEA están en el rango de los obtenidos por MBC. La sorción de agua de las nanopelículas soportadas es siempre inferior a la de la membrana masiva.

En la figura 3 se observan los resultados obtenidos por PEA en membranas de espesor comprendido entre 81 nm y 1028 nm en sustrato vidrio, con distinto grado de envejecimiento. No se observa un efecto del espesor en la sorción de agua, y se observa que es mayor la sorción en las membranas frescas que en las envejecidas, probablemente a causa de una relajación lenta de la microestructura del polímero.

2. Descripción del proyecto

Una celda de combustible promueve la reacción química entre un combustible (hidrógeno o alcohol) y oxígeno, generando energía eléctrica. En una celda de combustible de membrana (PEM - "proton exchange membrane"), se emplea como separador y a la vez electrolito, una membrana de un material polimérico capaz de conducir protones (ionómero). El mismo material suele emplearse como ligante del catalizador metálico. El ionómero más utilizado en la membrana y como ligante en la capa catalizadora es el Nafion®, cuya estructura química se observa en la figura 1. El desempeño de las celdas de combustible de membrana está determinado en gran parte por la arquitectura molecular de la llamada región de tres fases, siendo ésta la región de contacto entre el catalizador metálico, el ionómero, y los compuestos reaccionantes.

En este trabajo se estudió la sorción de agua a temperatura ambiente, de membranas delgadas (100 - 1000 nm) y ultradelgadas (<100 nm) de Nafion® soportadas en distintos sustratos, asimilables a las películas de ionómero que recubren al catalizador en la región de tres fases. Las medidas se realizaron en una microbalanza de cuarzo (MBC) en CAC-CNEA (Dpto. de Física de materia condensada) y por porosimetría elipsométrica ambiental (PEA) en un equipo SOPRA GES5A en CAC-CNEA Gerencia de Química. La sorción de agua en la membrana se expresó como λ = moles agua/mol de sitio de intercambio $-\text{SO}_3^-$, calculado como:

$$\lambda = \frac{m_w M_0}{m_0 M_w}$$

siendo m_w y m_0 las masas de agua sorbida e ionómero seco respectivamente; $M_w = 18,016 \text{ g mol}^{-1}$ y $M_0 = 1100 \text{ g mol}^{-1}$ el peso molecular de agua y peso equivalente de Nafion®, respectivamente). El espesor de la membrana se estima a partir del contenido de agua suponiendo la aditividad de los volúmenes. Como densidad de Nafion® seco, requerido para esta estimación, se considera $1,80 \text{ g cm}^{-3}$, publicado por Paik, aunque se evaluó el impacto de esta elección en comparación con el valor $2,00 \text{ g cm}^{-3}$ considerado por otros autores [1].

[1] Abuin G., Fuertes M.C., Corti H. 2013. Substrate effect on the swelling and water sorption of Nafion membranes. Journal of Membrane Science 428:507-515.

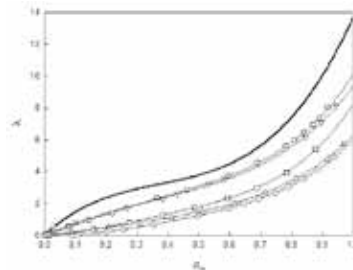


Figura 4. Sorción de agua, medida por PEA, en membranas delgadas de Nafion® en distintos sustratos, comparadas con membrana masiva de Nafion® (línea llena): (◇) ITO; (▽) vidrio; (○) silicio; (□) oro; (△) grafito.

La figura 4 muestra el efecto del sustrato en membranas de espesor comprendido entre 372 nm y 740 nm. Se observa que la sorción de agua de las membranas depositadas sobre las superficies hidrofílicas de vidrio y silicio es muy similar. La sorción de los films formados sobre superficies hidrofóbicas de ITO y grafito es mucho menor y la sorción de films depositados sobre oro es intermedia entre ambas.

Los resultados obtenidos sobre sorción de agua en películas de Nafion® son relevantes en relación a la optimización del desempeño de la celda de combustible, tanto por su aplicación a los modelos moleculares que describen las propiedades de transporte en la región de tres fases, como por su aporte a la optimización de otros parámetros tales como la relación catalizador/ligante en la capa catalizadora.

SEPARACIÓN DE CÉLULAS ESPERMÁTICAS CON NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS

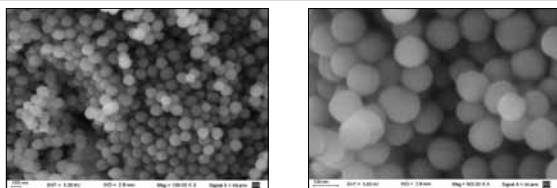
C. Camaño⁽¹⁾, J. Molinari⁽¹⁾, G. Ybarra⁽¹⁾, C. Moína⁽¹⁾, V. Farini⁽²⁾, D. Viale⁽²⁾, M. Radrizzani⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽²⁾Laboratorio de Neuro y Citogenética de la ECyT UNSAM
 gabriel@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

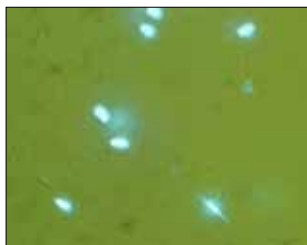
Desarrollar un método que permita separar magnéticamente células espermáticas bovinas apoptóticas (en proceso de muerte celular autoinducido) de células viables, mediante el desarrollo de nanopartículas (NP) y el uso de biomarcadores de membrana. El primer desafío fue lograr la inmovilización de avidina sobre la superficie de las nanoesferas para utilizarlas como nexo de la biotina que se encuentra ligada a los biomarcadores.

En segundo término se buscó lograr la separación selectiva de espermatozoides no viables de pajuelas comerciales que resultan esencialmente negativos en las fertilizaciones *in vitro* (FIV) de la industria ganadera. Por ello, se utilizaron aptámeros ligados a biotina que al adherirse a la región acrosómica de los espermatozoides no viables, permiten luego unirlos selectivamente a las NP con avidina.

La optimización de ambas reacciones permitió la obtención de una efectiva separación de espermatozoides no viables con el simple uso de un campo magnético externo.



Nanopartículas magnéticas de SiO₂@γ-Fe₂O₃ observadas al SEM de la FCEyN-UBA a 100.000 y 300.000 aumentos, respectivamente.



Identificación de espermatozoides apoptóticos (azul) y viables (transparentes) fotografiados con microscopio de epifluorescencia invertido de la ECyT-UNSAM a 1000 aumentos.



Espermatozoides apoptóticos selectivamente rodeado de NP-aptámero en la región acrosómica luego del tratamiento con NP, observado al MO de ECyT-UNSAM a 2.000 aumentos aprox.

2. Descripción del proyecto

Apoptosis celular en pajuelas comerciales

Las muestras seminales utilizadas para la FIV del ganado bovino se conservan mediante criopreservación. Este proceso y el descongelamiento provocan la apoptosis celular y la pérdida de viabilidad de los espermatozoides. Una de las primeras manifestaciones de este evento es la presencia de determinadas moléculas en la cara externa de la membrana plasmática que en células viables no se encuentran. Estas moléculas se utilizan como biomarcadores de apoptosis.

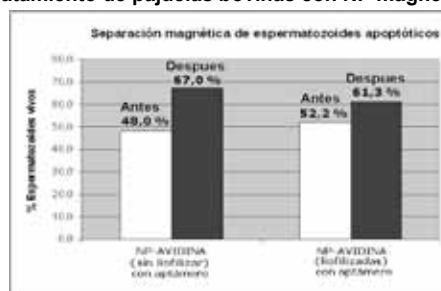
Nanopartículas y aptámeros

El presente trabajo emplea nanopartículas de óxido de hierro superparamagnéticas (SPION) recubiertas con óxido de silicio sobre las cuales se une covalentemente avidina y aptámeros contra el biomarcador unidos a biotina que reconocen esta molécula en la región acrosómica de los espermatozoides. Los aptámeros son generalmente secuencias oligonucleotídicas (DNA o RNA) obtenidas *in vitro* que consisten en una secuencia lineal de nucleótidos. En solución tienen la capacidad de unirse específicamente y con gran afinidad a una gran variedad de moléculas blanco. La especificidad de unión avidina-biotina y las propiedades magnéticas de las nanopartículas permiten la separación de estos espermatozoides con la aplicación de un campo magnético externo.

Mejora de la calidad seminal para FIV

El presente método intenta conseguir una separación celular diferencial que mejore el vigor seminal de las pajuelas del ganado bovino comparable con los métodos actuales de separación espermática pero con menores costos de producción, al mismo tiempo que busca evitar la utilización de mano de obra especializada pudiendo el productor ganadero realizar a campo abierto dicha mejora. Así mismo, en el transcurso del proyecto se buscaron maneras alternativas de preservación y almacenamiento de las NP-avidina involucradas en la reacción, lo cual permite una extensión de la vida útil del producto desarrollado.

Tratamiento de pajuelas bovinas con NP magnéticas



Separación magnética de espermatozoides apoptóticos en pajuelas de toro criopreservadas. Las barras blancas corresponden al porcentaje de espermatozoides vivos en las muestras sin tratar y las barras negras al porcentaje de espermatozoides vivos en las muestras tratadas.

3. Logros y resultados del proyecto

Este método brinda la posibilidad de mejorar la actual tasa de fertilidad por inseminación artificial lograda por los productores ganaderos utilizando pajuelas criopreservadas. Los resultados obtenidos permitieron aumentar el porcentaje de espermatozoides viables hasta valores mayores al 60 % que las convierten en pajuelas más eficientes para este método de fertilización.

Estos valores resultaron ser superiores a los obtenidos con esferas comerciales (Streptavidin Magnesphere®) y similares a los obtenidos con las NP-avidina liofilizadas.

Las NP-avidina liofilizadas ofrecen la ventaja de no requerir refrigeración para su conservación y un menor costo de producción, a la vez que acortan los pasos del proceso. Por lo tanto, la posibilidad de ser llevada a cabo por el propio productor, así como la efectividad y accesibilidad del método suponen una nueva revolución en los tratamientos de fertilidad asistida.

SINTESIS DE NANOPARTICULAS MAGNETICAS EN MICRORREACTORES

P. Lloret, G. Longinotti, G. Ybarra, C. Moina
INTI Procesos Superficiales
 plloret@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del trabajo es la obtención de nanopartículas de $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ magnéticas preparadas en microrreactores de flujo continuo.

2. Descripción del Proyecto

El objetivo del trabajo fue desarrollar una síntesis de nanopartículas magnéticas funcionalizables por el método de flujo continuo en microrreactores en forma repetible y de un tamaño controlado.

Las partículas de SiO_2 son fácilmente funcionalizables con grupos orgánicos que sirven como sitios de anclaje para unir biomoléculas complejas como las utilizadas en detección en biosensores. Al poseer núcleos magnéticos se pueden preconcentrar y mover con la ayuda de un imán externo permitiendo mediciones con un nivel de detección superior.

Para la obtención de nanopartículas es necesario controlar las distintas etapas de nucleación y crecimiento con el fin de obtener tamaños monodispersos y reproducibilidad. En la síntesis de nanopartículas por lotes (en matraz o en un reactor) existen ciertas desventajas que hacen al proceso poco repetible y de difícil obtención de partículas monodispersas. Esto se debe básicamente a la inhomogeneidad de concentración de reactivos y gradientes de temperatura en el medio de reacción, lo que lleva a que la síntesis de partículas varíe entre distintos lotes.

En la técnica de flujo continuo los reactivos son suministrados continuamente mediante bombas peristálticas de alta precisión. Los reactivos toman contacto en el interior del microrreactor, construido en un material inerte, y la reacción se da en forma simultánea al paso constante de reactivos. Este tipo de sistemas es muy usado en la síntesis de compuestos orgánicos donde es necesario el estricto control de parámetros como presión, temperatura y concentración. En el área de síntesis de nanomateriales, este es un método de fabricación nuevo y de reciente interés a nivel mundial. Este sistema es único en el país permitiendo una total automatización del proceso de síntesis de nanomateriales.



Se desarrolló un procedimiento en dos etapas. En la primera, la síntesis de las nanopartículas de óxido de hierro con propiedades superparamagnéticas. En una segunda etapa se llevó a cabo la síntesis del recubrimiento de las nanopartículas de hierro con una capa de SiO_2 por el método sol-gel. Este recubrimiento es fácilmente funcionalizable con grupos ácidos y grupos amino.

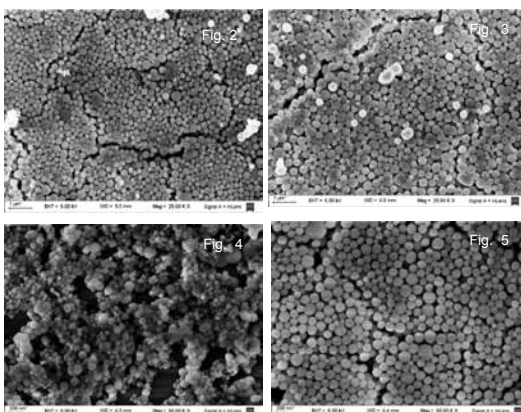
Para lograr el recubrimiento se utilizó un microrreactor de teflon de 4 ml de capacidad con 3 entradas correspondientes 3 flujos de soluciones alcohólicas de TEOS (Tetraetil trietoxisilano), NH_4OH / agua destilada, y en la última una dispersión de Fe_2O_3 en alcohol etílico. Las concentraciones utilizadas fueron: TEOS 0,3M, NH_4OH 0,3M, H_2O 11M y Fe_2O_3 0,5 mM. Se estudió la influencia de la temperatura (25, 35 y 45 °C) y los tiempos de retención (16 y 30 minutos).

Las partículas obtenidas se estudiaron por microscopía electrónica de barrido (SEM) con el fin de observar tamaño y homogeneidad de las muestras.

Con 16 minutos de tiempo de residencia se observan partículas de una gran dispersión de tamaños (figura 2) entre 160 y 400 nm.

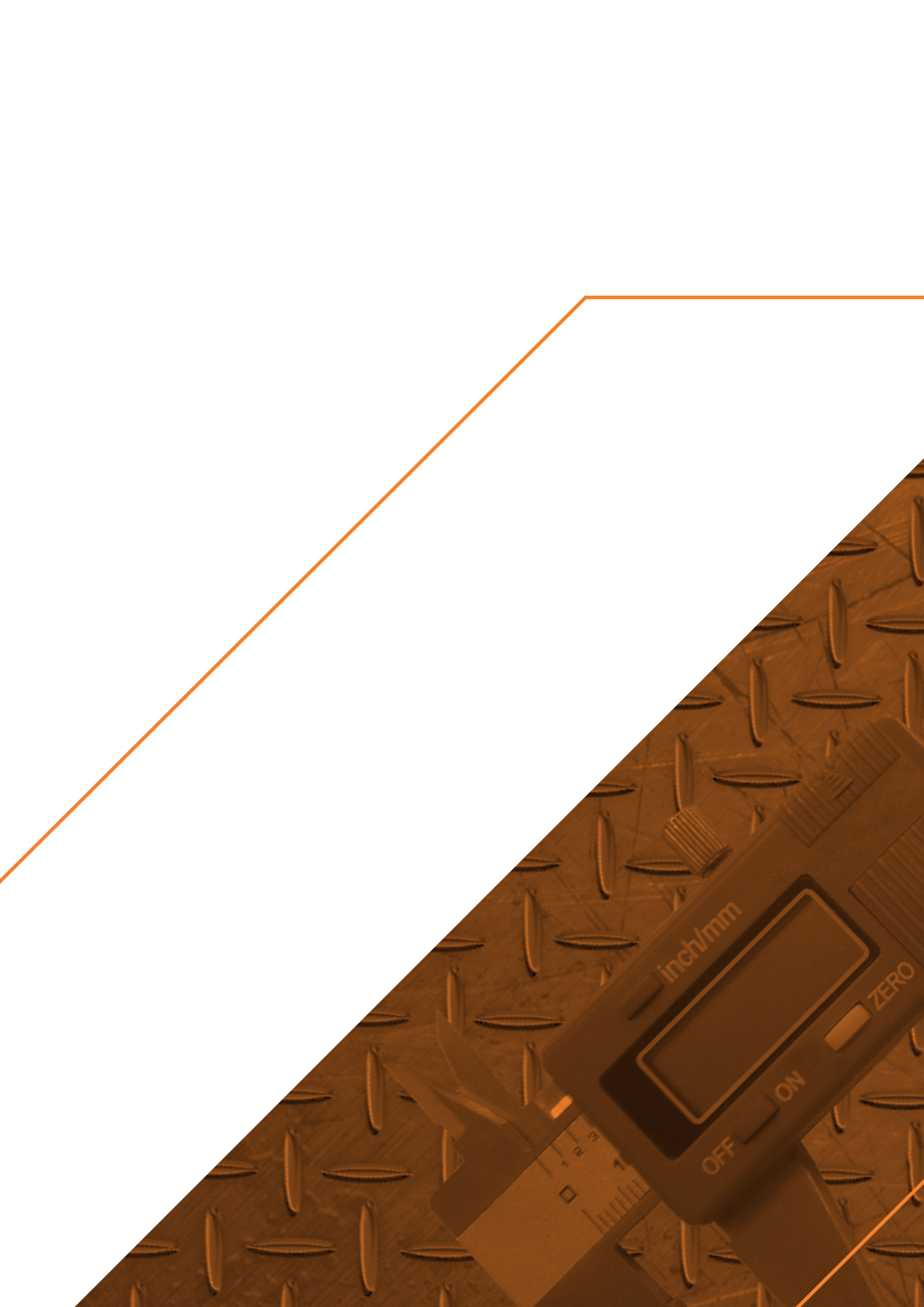
En la figura 3, se observan partículas en las mismas condiciones de síntesis que la anterior, con 30 minutos de residencia en el reactor. El tamaño de partícula es de 360 nm, observándose partículas aglomeradas y partículas de Fe_2O_3 sin recubrir. Los mejores resultados variando la temperatura de la síntesis se observaron a 25 °C. A temperaturas superiores (35 °C y 45 °C) se observan aglomerados de partículas y precipitados de tamaño macroscópico.

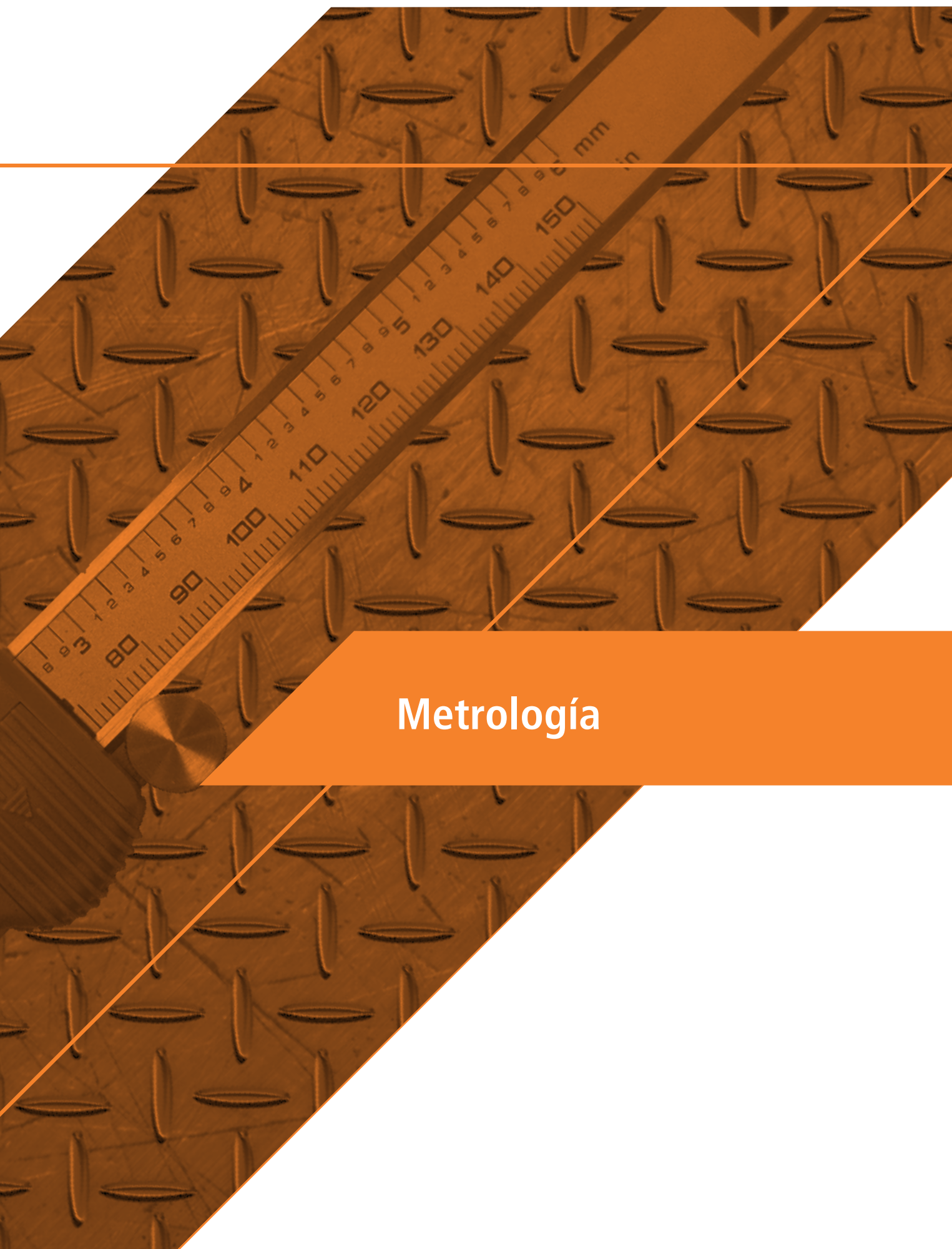
Se estudió el efecto de la concentración de agua en la reacción (factor que influye directamente en la velocidad de hidrólisis del silano y la formación de partículas). En la figura 4 se observan partículas sintetizadas sin la adición extra de agua (sólo la contenida por la solución de NH_4OH) con 16 minutos de tiempo de retención. Se observan partículas de una gran dispersión de tamaños entre 100 y 300 nm. En la figura 5 se observan partículas sintetizadas en las mismas condiciones que la figura 3 con 30 minutos de residencia en el reactor. El tamaño de partícula es de 200 nm (+/- 30 nm) con menor dispersión de tamaño.



3. Logros y resultados del Proyecto

Se obtuvieron por primera vez en el país, nanopartículas obtenidas en microrreactores por un método en flujo continuo. Los mejores resultados fueron los realizados con baja concentración de agua en el medio de reacción y a 25 °C de temperatura. En una próxima etapa se utilizará el sistema presurizado con N_2 a diferentes presiones, con el fin de estabilizar la línea de alimentación del reactor. Actualmente se realiza la síntesis de nanomateriales con núcleos magnéticos fácilmente funcionalizables con biomoléculas pero en trabajos de investigación futuros se utilizará la técnica para obtener nanopartículas fluorescentes, quantum dots y nanorods para su uso en biosensado.





Metrología

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: PROGRAMA DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO DEL ENSAYO DE REACCIÓN ÁLCALI AGREGADO

A. Benítez⁽¹⁾, L. Anfossi⁽¹⁾, C. Puglisi⁽²⁾, S. Forastieri⁽²⁾, G. Mastromónaco⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Construcciones, Unidad Técnica Tecnología del Hormigón, ⁽²⁾Servicio argentino de interlaboratorios alemir@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Verificar la competencia técnica de los laboratorios de fábricas de cemento nacionales sometidos a la evaluación de la conformidad para la certificación de producto según norma IRAM 50000-50001:2010.

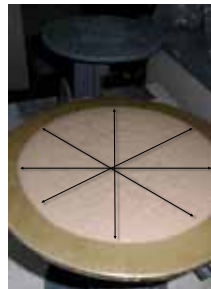
- Evaluar indirectamente la repetibilidad y reproducibilidad del método según norma IRAM 1648.
- Detectar los factores que más influyen en el resultado del ensayo.



Vidrio al borosilicato.



Recipiente con portaprobetas.



Medición de la fluidez.
Medición del cambio de largo.



Recipiente dentro de la estufa.



Medición del cambio de largo.

2. Descripción del proyecto

El Servicio argentino de interlaboratorios perteneciente al INTI organizó por primera vez en el país el programa interlaboratorio "Cemento portland. Determinación de expansión por reacción álcali agregado. IRAM 1648. PRO-05/2011".

Este programa se realizó en base a un protocolo original y contó con la participación de seis laboratorios que evalúan la propiedad "Resistencia a la reacción álcali agregado (RRAA)" según la norma IRAM 50001.

INTI Construcciones entregó a cada participante las muestras de cemento portland puzolánico (CPP), cemento portland normal (CPN) y vidrio al borosilicato. Se planteó hacer los ensayos con el vidrio remitido por INTI y con el que utiliza el laboratorio habitualmente para comparar la influencia de dicho material. Asimismo se proveyó a cada participante el contenido de agua para lograr la fluidez especificada del mortero elaborado con cemento y vidrio para el moldeo de probetas de 25 mm x 25 mm x 250 mm.

La RRAA se midió a partir del cambio de largo de las probetas a las edades de 14 y 56 días con curado a una temperatura de $38 \pm 2^\circ\text{C}$ según la norma correspondiente.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

En la primera etapa de la evaluación, se procedió al examen crítico de los datos, descartándose aquellos que resultaban discordantes. En este caso, se consideraron discordantes aquellos datos de valor negativo ya que no era esperable que las probetas contraigan. Para evaluar a los participantes, se calculó un valor de consenso como el promedio robusto de los resultados informados por los participantes del ensayo, utilizando el algoritmo A que se describe en la norma ISO 5725 (1994), parte 5 (ref 1). En los gráficos 1 a 4 se observa el desempeño de los laboratorios.

Conclusiones

La norma IRAM 50001:2010 especifica para la propiedad especial RRAA que el valor de expansión a los 14 días no debe superar el 0,020 %, y a los 56 días, el 0,060 %.

Teniendo en cuenta que existe una correlación entre el contenido de alcalinos totales y la expansión objeto de este ejercicio, se podría presuponer que el cemento CPN (1,51 %) debería no cumplir el requisito mientras que el CPP (0,41 %) debería satisfacerlo ya que además la adición de una puzolana está comprobado extensamente en la bibliografía que inhibe o reduce la expansión.

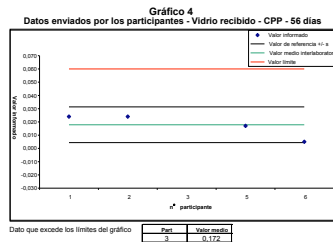
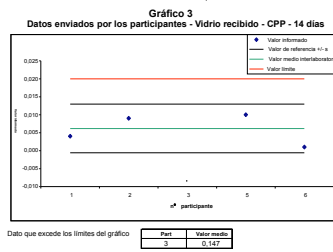
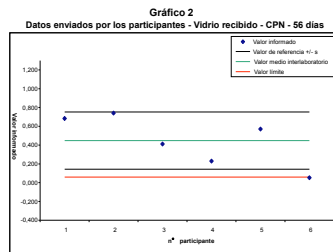
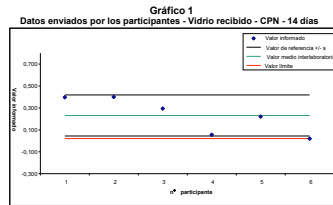
Se detectó que el método presenta muchas variables que afectan los resultados tales como el vidrio al borosilicato, equipos, condiciones ambientales, la cantidad de agua y fluidez del mortero, tipo de cemento, confección de las probetas y operadores de los ensayos.

Con el objeto de eliminar una variable, se decidió considerar solamente las mediciones realizadas utilizando el vidrio recibido. Se concluyó que la repetibilidad es baja ya que el 30 % de los resultados no cumplen con los requisitos del punto 3.11 "Repetición de ensayos" de la norma IRAM 1648.

En el caso de la fluidez también presentó valores con un coeficiente de variación entre 5 y 8 % a pesar de haberse establecido una cantidad de agua fija.

Por otro lado, se analizó el cumplimiento de los requisitos por cada laboratorio detectando que para el CPN el Laboratorio N° 6 presenta resultados conformes mientras que para el resto de los participantes no cumple con los requisitos.

Para el CPP, los resultados de participante N° 3 son no satisfactorios cuando el resto de los laboratorios, lo aprueban. Esto corroboraría la variabilidad del método de ensayo.



ALIBRACIÓN INTERFEROMÉTRICA DE BLOQUES PATRÓN: ESTUDIO DE LA CORRECCIÓN POR SALTO DE FASE EN ACERO, UTILIZANDO EL MÉTODO DE APILAMIENTO

E. Beer, L. Alvarez, K. Bastida, G. Giarmana
 INTI Física y Metrología
 giarmana@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La unidad de longitud, el metro, se materializa por medio de bloques patrón (BP). El método más exacto y preciso para calibrar la longitud de los BP es a través de técnicas interferométricas. La longitud de un BP se define por norma [1] como la distancia desde el centro de una de sus caras hasta una platina auxiliar donde se encuentra adherida la otra cara. El resultado de la medición interferométrica de la longitud de un BP, debe incluir una corrección por salto de fase, dado que tanto la cara del BP como la platina se comportan como espejos, con lo cual el cambio de fase en la luz reflejada dependerá del tipo de material, el acabado superficial y sus propiedades ópticas.

2. Descripción del proyecto

La corrección por salto de fase se determina experimentalmente para cada juego de BP. En este trabajo se utiliza el denominado método de apilamiento [2] que consiste en seleccionar n BP cortos (previamente medidos interferométricamente) cuyos resultados para ambas caras muestren concordancia. Dichos BP se adhieren unos con otros, para formar un nuevo BP más largo. (figura 1).

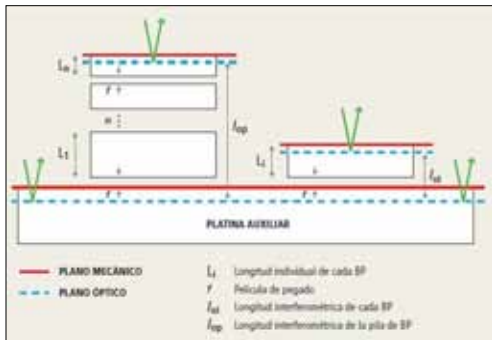


Figura 1. Método de apilamiento: se indica la diferencia entre la localización de los planos óptico y mecánico para una pila de BP. Las mediciones se realizan en un interferómetro de Twyman_Green TESA, que utiliza dos láseres estabilizados de 633 nm y 532 nm. El patrón de interferencia se analiza por el método de los excedentes fraccionarios.

La longitud del conjunto, $l_{o,p}$, se mide en forma interferométrica y se la compara con la suma de las longitudes interferométricas individuales de los BP, $l_{o,p}$ que conforman el conjunto. La diferencia de las longitudes mencionadas da como resultado la corrección por salto de fase, Φ , ecuación (1).

$$\phi = \frac{1}{n-1} \left[l_{o,p} - \sum_{i=1}^n l_{o,i} \right] \quad (1)$$

Si los BP que conforman la pila son cortos (<30 mm), la incertidumbre combinada, u de la corrección por salto de fase es [3],[4]:

$$u_c(\phi) \cong \frac{(n+1)}{(n-1)^2} \left[u_c^2(F_i) + u^2(l_w) + u^2(l_A) + u^2(l_G) \right] \quad (2)$$

Las contribuciones a la incertidumbre se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Contribuciones a la incertidumbre de ϕ

Componente	u_i (nm)
Fracción de franja, $u(F)$	2.2
Película de pegado, $u(f)$	5.2
Errores del frente de onda, $u(\lambda)$	2.5
Defectos de forma, $u(l_i)$	1.1

Se determina experimentalmente la corrección por salto de fase para acero, teniendo en cuenta diversos parámetros de influencia como el número de BP que el apilamiento, la longitud nominal del conjunto, la diferencia de las longitudes interferométricas obtenidas para ambas caras de cada BP, platina utilizada. En la tabla 2 se pueden ver las combinaciones utilizadas.

Tabla 2. Combinaciones de BP utilizadas.

L nominal [mm]	Conjuntos	Fabricante	# de BP del conjunto	Platinas
< 5	2	#1	4	106
5 < L ≤ 11	6	#1 (3) ; #2(2)	(3, 4, 5) ; (3, 4)	106, 84, 83
≥ 15	4	#1 (3)	2, 3	83, 105
> 20	6	#1(4); #2(1); #3 (1)	(3, 4, 5); (3); (3)	106, 83, 105

Referencias bibliográficas

- [1] Gauge Blocks, ISO 3650. 1978 (E) 1998. Standards Handbook 33: applied metrology-Limits, fits and surface properties.
- [2] J. Decker and J.Pekelsky. 1997. Gauge block calibration by optical interferometry at the National Research Council of Canada, INMS.
- [3] J. Decker and J.Pekelsky. 1997. Uncertainty evaluation for the measurement of gauge blocks by optical interferometry. Metrología 34: 479-493.
- [4] Emilio Prieto. 2007. Desarrollo de comparador interferométrico universal para la calibración de patrones materializados de longitud. Universidad Politécnica de Madrid.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

En la figura 2 se ven los resultados de la corrección por salto de fase obtenidos con las combinaciones de BP de la tabla 2.

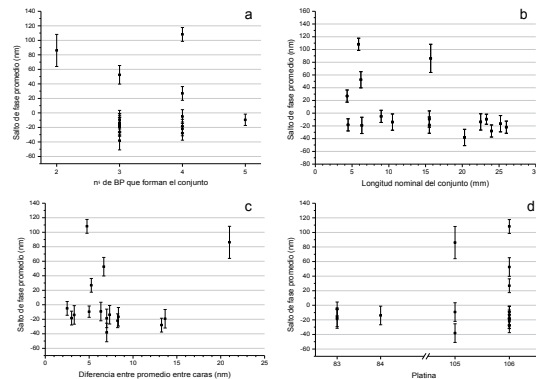


Figura 2. Resultados obtenidos.

Se observa una menor dispersión en los valores de Φ para longitudes nominales comprendidas entre 10 mm y 25 mm (figura 2b) y que los conjuntos adheridos a las platinas 105 y 106 muestran una mayor dispersión que el resto (figura 2d). Respecto de la diferencia entre caras, se observa que lo ideal es que no supere los 10 nm (figura 2c). Por otra parte, también se verificó que la incertidumbre se reduce al aumentar el número de BP que conforman el conjunto, pero en la práctica no es favorable que el número de BP supere los cuatro debido a la dificultad en el armado del apilamiento.

A partir del análisis de estos parámetros fue posible establecer criterios adecuados para una mejor determinación de la corrección por salto de fase en la calibración de BP por métodos interferométricos, lo cual constituye para INTI Física y Metrología, una significativa mejora en cuanto a la materialización del patrón nacional de longitud. Por otro lado se considera conveniente realizar un análisis estadístico de conjuntos adheridos a las diversas platinas. Un análisis similar sería necesario para el caso de las diferentes manufacturas, a fin de contar con una referencia empírica, para el caso de mediciones de BP individuales o cuando los juegos de BP no son suficientes para hacer la determinación de la corrección por salto de fase por el método de apilamiento.

CARACTERIZACIÓN INDIRECTA DEL PATRÓN NACIONAL DE TIEMPO Y FRECUENCIA A CORTO PLAZO, $\tau = 1$ s

L. Alvarez, K. Bastida, W. Adad
INTI Física y Metrología
 alvarez@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

El INTI, como instituto nacional de metrología, tiene la obligación de garantizar la trazabilidad de las mediciones. Para asegurar la equivalencia entre patrones así como las mejores capacidades de medición y calibración (CMC), los institutos nacionales de metrología participan de revisión de pares y comparaciones internacionales, avaladas por acuerdos internacionales. En el caso particular de la calibración en frecuencia de láseres estabilizados por medio de sistema de batidos, las mediciones tienen trazabilidad a los patrones nacionales de longitud y de tiempo y frecuencia. Actualmente Argentina, como parte de su plan de industrialización, tiene la necesidad de declarar CMC en la medición de frecuencias de láseres estabilizados. A fin de establecer la mejor incertidumbre asociada a dicha calibración, se debe caracterizar la estabilidad del patrón nacional de tiempo y frecuencia a corto plazo, $\tau = 1$ s. La forma más directa de realizar esta caracterización sería intercomparando al menos tres relojes atómicos. Esto exigiría contar con equipamiento que INTI Física y Metrología no dispone actualmente. Por esta razón, en este trabajo se muestra una caracterización realizada por métodos indirectos.

2. Descripción del proyecto

Patrón nacional de tiempo y frecuencia

Si bien el mantenimiento y diseminación de la hora oficial en Argentina, por ley, está a cargo del Observatorio Naval Buenos Aires, desde el año 2008 el INTI participa activamente en la realización de la escala de tiempo universal coordinado (UTC). Además, INTI mantiene el patrón nacional de tiempo y frecuencia. Dicho patrón es un reloj atómico de cesio de tipo comercial (Symmetricron, modelo 5071A) que se compara contra otros relojes atómicos de similar calidad metrológica alrededor del mundo. Los datos de las comparaciones remotas se envían al Bureau International de Pesas y Medidas (BIPM) para su procesamiento en la realización de UTC. Por otro lado, INTI también integra el Grupo de trabajo de tiempo y frecuencia del Sistema interamericano de metrología (SIM), en cuyo ámbito el patrón de INTI se compara con otros relojes atómicos ubicados en distintos institutos nacionales de metrología del continente americano (figura 1). En dicha figura las referencias en blanco corresponden a relojes atómicos de Cs, las verdes a Rb compensados y las rosadas a GPS, Rb sin compensar.



Figura 1. Localización de los 19 laboratorios que integran la red de relojes atómicos del SIM.

3. Logros y resultados del proyecto

Teniendo en cuenta las componentes de ruido que afectan a los relojes atómicos a corto plazo y las especificaciones técnicas del patrón nacional de tiempo y frecuencia, se tomaron y procesaron los datos de las circulares T. Para ello se calcularon las frecuencias fraccionales y a partir de ellas se determinó el desvío de Allan. Estos resultados se conjugan con los de la SIMT y se extrapolan a $\tau < 600$ s con un ajuste $\tau^{-1/2}$, correspondiente a componente de ruido blanco y se determinan además las bandas de confianza correspondientes a $k = 2$. Los resultados se muestran en la figura 3.

Análisis de estabilidad: desviación de Allan

La estabilidad en frecuencia de un oscilador es una medida de cuán bien la señal emitida por dicho oscilador se mantiene para un cierto intervalo de tiempo. Esta se determinó a partir del estimador estadístico conocido como desviación de Allan $\sigma(\tau)$, la cual se define como:

$$\sigma_y(\tau) = \sqrt{\frac{1}{2(M-1)} \sum_{i=1}^{M-1} [\bar{y}_i(\tau) - \bar{y}_i(\tau)]^2}$$

donde $\bar{y}_i(\tau)$ es la frecuencia fraccional promediada en el tiempo τ . Este estimador estadístico también permite identificar las componentes de ruido que afectan al oscilador de acuerdo a lo que se indica en la figura 2.

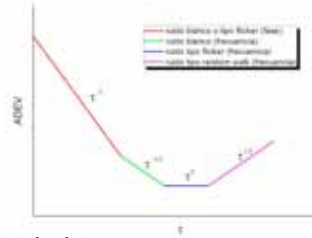


Figura 2. Gráfica cualitativa que muestra las componentes de ruido.

Set de datos

El Comité consultivo de tiempo y frecuencia, en el Anexo 6 de la guía de recomendaciones, establece que es posible determinar $\sigma(\tau)$ a corto plazo, a partir de datos a largo plazo, mediante una extrapolación que tenga en cuenta propiedades y especificaciones del oscilador patrón.

Datos circular T – UTC(INTI)

Documento de publicación mensual, a cargo del BIPM. En ella se reportan los datos de las comparaciones remotas de los 60 relojes atómicos alrededor del mundo, a intervalos de 5 días. Esto permite una caracterización de inestabilidades solo a largo plazo, ya que resulta insensible a fluctuaciones para $\tau < 5$ días.

Datos SIMT(INTI)

Los datos de las comparaciones remotas de los 19 relojes alrededor del continente americano, se procesan y se publican a tiempo real (<http://tf.nist.gov/simt/>), con un tiempo de actualización de 600 s. Esto permite detectar anomalías a corto, mediano y largo plazo, $\tau \geq 600$.

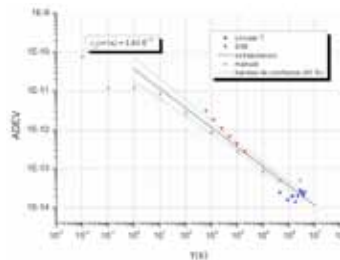


Figura 3. Desviación de Allan del patrón nacional de tiempo y frecuencia.

Nota: agradecemos al Sr. Daniel Pérez por proporcionarnos los datos correspondientes a las circulares T utilizadas en este trabajo.

CRECIMIENTO EPITAXIAL DE GRAFENO EN SiC(0001) PARA SU APLICACIÓN COMO RESISTENCIA PATRÓN

M. Real⁽¹⁾, A. Tonina⁽¹⁾, R. E. Elmquist⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Física y Metrología, ⁽²⁾NIST
 mreall@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollar un sistema de crecimiento epitaxial de grafeno en SiC. Desarrollar protocolos de micro y nanotecnología para implementar dispositivos que permitan la realización del efecto Hall cuántico anómalo (aQHE). Desarrollar protocolos de caracterización y estudiar las muestras por métodos de magnetotransporte.

2. Descripción del proyecto

Sintetización de muestras

En general cualquier sistema bidimensional presenta efecto Hall cuántico (QHE). Este efecto es utilizado por muchos institutos nacionales de metrología como referencia primaria de resistencia eléctrica. El grafeno es un sistema bidimensional que presenta efecto Hall cuántico anómalo (aQHE) y se espera que se pueda producir a partir de grafeno un nuevo patrón de resistencia eléctrica. Existen varios métodos de sintetización de grafeno, como se busca un sistema de alta calidad metrológica se optó por estudiar grafeno epitaxial (EG). Este es un proceso por el cual se produce grafeno sublimando silicio de la superficie de un polipito exagonal (6H) de carburo de silicio (SiC). Las muestras son producidas en 6H-SiC semi aislante por medio de un método *face-to-graphite* (FTG) [1], o *face-to-face* (FTF) [2] (figura 1).

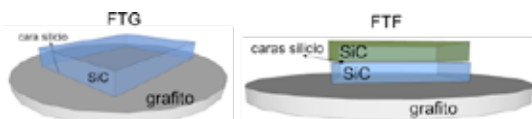


Figura 1. Esquemas del método FTG, izquierda y FTF, derecha. En el FTG la cara del silicio de la muestra se coloca sobre un soporte de grafito pulido, mientras que en el FTF se utilizan dos muestras, enfrentando sus caras de silicio. En ambos casos se busca confinar el Si sublimado para aumentar la presión parcial de Si en el espacio SiC-grafito (FTG) o SiC-SiC (FTF).

El SiC presenta dos caras, una terminada en silicio (0001) y la otra en carbono. En el método FTG las muestras se introducen en un horno con la cara de silicio enfrentada a un soporte pulido de grafito. En el segundo se utilizan dos muestras de SiC, una sobre otra, enfrentando sus caras de silicio. Tanto el confinamiento, como la presión de gases inertes de fondo (Ar a 1 atm) controlan la cinética de crecimiento y la morfología final, ver figuras 2 y 4. Se utilizan temperaturas que van de los 1700 a los 2000 °C.

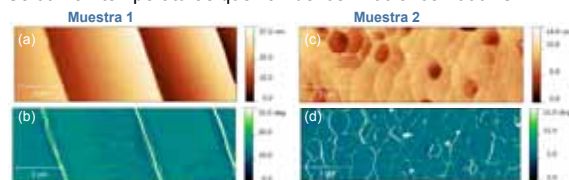


Figura 2. Imágenes por AFM de dos muestras (altura en nm y fase en grados). La muestra 1 fue producida con un recocido a 1750 °C por 2700 s con el método FTF. Mientras que la muestra 2 fue producida a 2000 °C por 600 s con la cara de silicio descubierta. (a) y (c) corresponden a los datos de altura, (b) y (d) a la fase. En la muestra 1 se observan los escalones típicos producidos en el SiC durante el proceso de crecimiento.

3. Logros y resultados del proyecto

Se desarrolló un método confiable de crecimiento epitaxial de grafeno a altas temperaturas basado en confinamiento y control de la presión parcial de gases sublimados. Se establecieron protocolos de estudio de morfología que permiten realizar una caracterización cualitativa inicial de las muestras, confirmados por medio de espectroscopía Raman y LEEM.

El crecimiento tiene varias etapas: a) reordenamiento de superficie del SiC, b) formación de la capa búfer y c) formación de grafeno. En a) la superficie se reacomoda formando escalones que minimizan la energía de superficie. La etapa b) forma una capa rica en carbono que tiene interacción con el sustrato y no es conductora por lo que no se la considera grafeno (figura 3). Finalmente en la etapa c) una nueva capa búfer se forma debajo de la anterior, esta última pasa a ser la primera capa de grafeno.

Se creó un modelo sencillo de difusión radial [1], que concuerda cualitativamente con los tiempos observados de formación. Creemos que a partir de la formación de la capa búfer el silicio y las especies derivadas deben escapar a través de los bordes y defectos de la red, predominantemente cerca de los bordes de escalón (ver figuras 2 y 3).

Caracterización

Luego de la síntesis las muestras se caracterizan en todos los casos por métodos ópticos y AFM. A partir de éstos se realiza una selección para estudios posteriores que incluyen espectroscopía Raman, elipsometría, microscopía de fuerza electrostática (EFM) y tipo Kelvin (PKFM) así como también microscopía de electrones de baja energía (LEEM). Este último es un método absoluto de determinación de número de capas (figura 4).

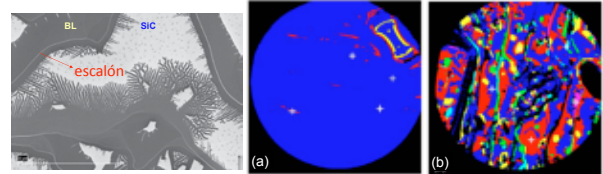


Figura 3. Microscopía de electrones, SEM, de una muestra crecida hasta el punto en que se comienza a formar la capa búfer (zonas gris oscuro). El SiC corresponde a las zonas gris claro.

Figura 4. Imágenes de microscopía de electrones de baja energía de dos muestras. En (a) la muestra fue crecida hasta el punto en que se comienza a formar la capa búfer (zonas gris oscuro). El SiC corresponde a las zonas gris claro. En (b) se creció sin cubrir la muestra. Azul: grafeno monocapa. Rojo: bicapa. Amarillo: tricapa. La marca superior derecha de (a) es una marca didáctica en la muestra. Mediciones realizadas por R. Feenstra, et. al. (CMU).

Finalmente las muestras que presentan mejores características son procesadas con métodos de litografía óptica y electrónica para ser caracterizadas por métodos de transporte y magnetotransporte eléctrico. Por medio de estos se observó que en la mayoría de las muestras producidas existe un exceso de portadores, esto es, la densidad de portadores n está en el orden de 10^{12} a 10^{13} cm⁻². Estas densidades presentan un problema para la realización del efecto Hall cuántico, ya que es necesario que la densidad de portadores sea aproximadamente $0,5 \times 10^{11}$ cm⁻². Es posible reducir dichas densidades utilizando compuertas químicas [3] y mejorando el proceso de síntesis ya que se cree que el exceso proviene de defectos en la capa búfer. Más análisis y estudio debe ser realizado respecto a este último punto.

[1] M.A. Real, E.A. Lass, et al. 2013. Graphene epitaxial growth on SiC(0001) for resistance standards. *IEEE T. Instrum. and Meas.* 62(6):1454-1460.

[2] Yu, X.Z.X.Z. et al. 2011. New synthesis method for the growth of epitaxial graphene. *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena* 184(3-6):100-106. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0368204810003051> [Accessed March 4, 2013].

[3] Tzalenchuk, A. et al. 2011. Engineering and metrology of epitaxial graphene. *Solid State Communications* 151(16):1094-1099. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0038109811002559>

La densidad de portadores $n = 10^{12}$ a 10^{13} cm⁻² es dos órdenes de magnitud superior a la requerida para la realización de la resistencia Hall cuántica. Creemos que este exceso de portadores proviene principalmente de la capa búfer y se espera poder disminuirlo durante el crecimiento y con métodos de posproducción (compuertas químicas).

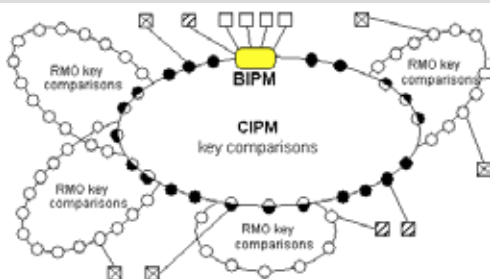
DECLARACIÓN DE CAPACIDAD DE MEDICIÓN Y CALIBRACIÓN, NUEVO DESAFÍO EN LA METROLOGÍA QUÍMICA PARA LA DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE PESTICIDAS EN INTI

Nahuel Esteban Casá, M. Alejandra Rodríguez, Patricia Gatti
INTI Lácteos
 ncasa@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El INTI es el instituto nacional de metrología (INM) en la Argentina. Según el Decreto 788/03, reglamentario de la Ley 19511 (de Metrología), le han sido asignadas, entre otras funciones, las de realizar, producir y mantener los patrones nacionales de medida y difundir su exactitud. Es firmante, además, del *Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Patrones Nacionales de Medida y de Certificados de Calibración y Medición emitidos por INM*.

En este marco, el Laboratorio de cromatografía y ensayos especiales (LCyEE) de INTI Lácteos busca generar antecedentes técnicos en la determinación de residuos de pesticidas, con el objetivo de entrar al sistema de evaluación de pares y declarar capacidades de medición ante el *Consultative Committee for Amount of Substance (CCQM)*. Para ello, participa en las *key comparisons* del CCQM y en intercomparaciones de importancia y relevancia internacional en la temática.



Esquema de funcionamiento de las *key comparisons*.

2. Descripción del proyecto

Para alcanzar este objetivo, el LCyEE participó en 2011 de la *key comparison CCQM-K95*, organizada por el CCQM, en la cual se determinaron 2 pesticidas de media polaridad (endosulfán beta y endosulfán sulfato) en *green tea*.

Antes de la participación en la *key comparison* se desarrolló una metodología analítica específica para la determinación de estos dos compuestos en la matriz mencionada, llevando a cabo los ensayos y modificaciones pertinentes, a fin de optimizar su rendimiento.

Las metodologías ensayadas consistieron en extracciones con solventes de distintas polaridades seguidas de procesos de limpieza, de modo de extraer los pesticidas de la matriz y luego purificar los extractos, que fueron analizados por cromatografía gaseosa, cuantificados con detector de micro-captura de electrones (GC- μ ECD) y la identidad de los compuestos fue confirmada, tanto por cambios de fase estacionaria y comparación contra patrones del NIST, como por análisis mediante cromatografía gaseosa con detector de masas.

3. Logros y resultados del proyecto

A continuación se muestran los resultados presentados por el INTI en la *key comparison CCQM-K95*:

Pesticida	Resultado	Valor asignado	D/U(D)
A. Endosulfán beta (II)	(693 \pm 57) μ g/kg	(730 \pm 12) μ g/kg	-0,61
B. Endosulfán sulfato	(348 \pm 43) μ g/kg	(514 \pm 15) μ g/kg	-3,25

En la siguiente tabla se muestran los resultados presentados por el INTI en el EUPT-C6:

Pesticida	Resultado	Valor asignado	Zscore
A. Clorpirifos	0,164 mg/kg	(0,173) mg/kg	-0,2

Simultáneamente, se analizó la muestra del *Ensayo de aptitud de laboratorios de referencia para cereales y piensos de la Unión Europea EUPT-C6*, empleando la misma metodología analítica, incorporando un cromatógrafo gaseoso con detector de nitrógeno-fósforo. Este ensayo de aptitud se llevó a cabo en el marco de la Reg. 882/2004/CE, que establece que los laboratorios de referencia de la UE deben organizar ensayos de aptitud, así como también de la Leg. 396/2005/EC, que establece que todos los laboratorios oficiales de control de la UE deben participar en los mismos.

Elección y desarrollo de la metodología analítica

Dos metodologías fueron seleccionadas y ensayadas. La primera fue: *AOAC. Métodos oficiales de análisis (1990) Ed. 15. Método multiresiduo 970,52*, empleada frecuentemente por el LCyEE para este tipo de matrices. Luego de ser adaptada a la cantidad de muestra recibida para la intercomparación, se comprobó su rendimiento mediante ensayos de recuperación. Consistió en una extracción líquido-sólido con acetonitrilo-agua (65:35) seguida de una limpieza en columna de Florisil mediante la elución del extracto con solución de éter de petróleo:éter etílico (9:1). La alícuota fue de 4 g de muestra y los resultados de recuperación se encontraron entre 91,7 y 108,6 % para el endosulfán beta (n=6), con una desviación estándar (DS) de 6,3 %, y entre 75,9 y 106,9 % para el endosulfán sulfato (n=6), con una DS de 11,8 % (calculadas en ambos casos, en condiciones de reproducibilidad).

Para la segunda metodología ensayada la extracción líquido-sólido se efectuó con acetona-benceno (1:4) y la etapa de limpieza con columna de Florisil mediante la elución del extracto con solución de acetona-tolueno (5:95). La alícuota empleada fue también de 4 g y los resultados de recuperación obtenidos fueron: 113,1 y 114,2 % para el endosulfán beta (n=2), con una diferencia relativa porcentual de 0,8 %, y 133,6 y 137,4 % para el endosulfán sulfato (n=2), con una diferencia relativa porcentual de 2,7 % (calculadas ambas en condiciones de repetibilidad).

Luego de comparar los resultados obtenidos mediante ambas metodologías, se decidió utilizar la basada en los *métodos oficiales de análisis* de la AOAC.

Controles de calidad incorporados al método

Junto con la muestra del CCQM-K95 se procesó un control de recuperación del método para evaluar su rendimiento y controles de blancos de modo de identificar interferencias.

La fortificación se llevó a cabo adicionando solución patrón que contenía tanto el endosulfán beta como el endosulfán sulfato, directamente sobre la muestra de té.

El lote procesado consistió en: un control de blanco (solo reactivos), dos muestras de *green tea* y dos muestras idénticas fortificadas, como control de recuperación.

Los resultados de la recuperación obtenidos fueron aceptables para ambos pesticidas, encontrándose estos valores entre 93-108 %.

Las fuentes de incertidumbre consideradas, fueron:

- La *repetibilidad de respuesta* del GC- μ ECD en la determinación cuantitativa de la concentración de la muestra.
- La *incertidumbre de pesada* en la preparación y dilución de los patrones.
- La *repetibilidad de respuesta* del GC-MSD en la comparación de concentraciones entre los patrones del INTI y los patrones del NIST.

A pesar de evidenciar la necesidad de mejorar la capacidad de determinación del endosulfán sulfato, estos resultados serán de utilidad para el INTI al momento de declarar CMC.

La participación en ensayos de aptitud de reconocimiento internacional resultó favorable para el fortalecimiento de las capacidades analíticas del LCyEE, por marcar las posibilidades de mejora y confirmar la aptitud de nuestras metodologías.

ELABORACIÓN DE MATERIALES DE REFERENCIA

⁽¹⁾Laboratorio de Cereales, Harinas y Productos Derivados; ⁽²⁾Servicio Argentino de Interlaboratorios (SAI)
⁽¹⁾INTI Cereales y Oleaginosas; ⁽²⁾Departamento de Metrología Científica e Industrial
 silvinaf@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo de este trabajo es generar un material de referencia para garantizar la calidad de las mediciones de humedad en cereales

2. Descripción del Proyecto

La producción de cereales es una de las actividades de mayor movimiento económico en la República Argentina y la medición de humedad en cereales es importante puesto que se utiliza junto con otros parámetros para fijar el precio del producto, según la resolución 1075/94 de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca.

Esta propiedad puede medirse con equipos de medición rápida, basados en medición por infrarrojo o por propiedades dieléctricas, y también por el método de referencia, secado en estufa (Norma IRAM 15850-1).

Para evitar controversias resultantes por las diferencias de medición entre los distintos métodos y / o la falta de control de los instrumentos utilizados se planteó la posibilidad de preparar materiales de referencia.

En la presentación realizada en el Encuentro de Primavera 2010 se mostraron los resultados del ensayo interlaboratorio que se realizó como estudio preliminar para evaluar el mecanismo de asignación de valores a estos materiales, organizado por el INTI-SAI junto con el Laboratorio de Cereales, Harinas y Productos Derivados, del Centro INTI-Cereales y Oleaginosas.

En el presente trabajo, el Laboratorio de Cereales, Harinas y Productos Derivados preparó muestras de trigo que se envasaron de modo que conserven sus propiedades. Se analizó el parámetro de humedad que fue determinado por el método de referencia normalizado de secado en estufa (IRAM 15850-1 / ISO 712). Tal como se mencionó en la presentación citada anteriormente, los laboratorios de referencia asignaron el valor de humedad a las muestras.

Posteriormente el Laboratorio de Cereales, Harinas y Productos Derivados realizó un estudio de estabilidad a dichas muestras conservadas en cámara de refrigeración por un período de doce meses.

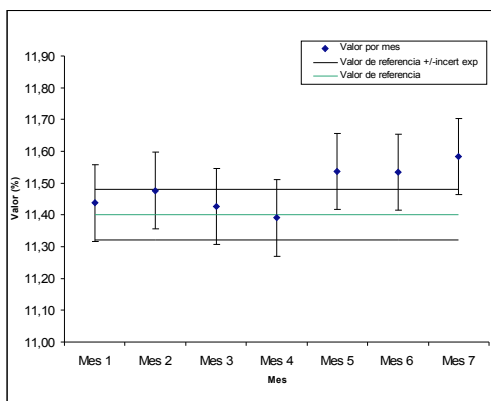


Figura 1: Estabilidad del lote (porcentaje de humedad vs meses de conservación en cámara de refrigeración).

198



Figura 2: Estufa de aire forzado

3. Logros y resultados del Proyecto

En el gráfico del ítem 2 se muestran los resultados del estudio de estabilidad realizado por INTI-Cereales y Oleaginosas. Cada punto representa el valor de humedad (%) obtenido en cada mes del estudio de estabilidad. También puede visualizarse el valor asignado por los laboratorios expertos, así como también la incertidumbre expandida. Observando el gráfico se ve que a partir del mes 5, se evidencia una tendencia de aumento del contenido de humedad. De este análisis se puede concluir que el material de referencia propuesto es estable en las condiciones de almacenamiento especificadas por un período de cuatro meses.

Como consecuencia de estos estudios, se considera que en la actualidad se cuenta con la capacidad para generar materiales de referencia de humedad en trigo que puedan ser usados para la validación de métodos y para la calibración de equipos de medición basados en mediciones eléctricas o infrarrojas.

ENSAYO DE MATAFUEGOS PARA FUEGOS CLASE C

Mario Pecorelli, José Luis Casais
 INTI Física y Metrología
 marapeco@inti.gov.ar, jcasais@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La norma IRAM 3544 establece el método de ensayo para determinar la conductividad eléctrica de matafuegos manuales y sobre ruedas, con sus respectivas cargas, para fuegos clase C, de origen eléctrico. La norma se aplica a matafuegos con cargas de dióxido de carbono, de polvo químico y de bromoclorodifluorometano. Este trabajo fue desarrollado para cumplir los objetivos de la norma. La descarga de los matafuegos ensayados debe producir una corriente de fuga de intensidad menor o igual que 1 mA. Para determinar la capacidad del matafuego de controlar los fuegos incipientes de la clase C, son significativas las propiedades no conductoras de la carga que posee. Durante el ensayo, la carga del matafuego no deberá incrementar la conductividad eléctrica a través del aire entre un matafuego aislado eléctricamente de tierra y a un potencial de 100 kV y una placa de ensayo conectada a tierra y a temperatura superior a 370 °C.

2. Descripción del proyecto

El matafuego se monta rígidamente sobre una plataforma aislada de tierra, apta para una tensión alterna de trabajo de 100 kV y se conecta al borne de alta tensión de una fuente eléctrica (transformador alimentador). La válvula del matafuego se opera a distancia mediante una pértiga aislante que permita trabajar sin riesgo a una tensión de 100 kV.

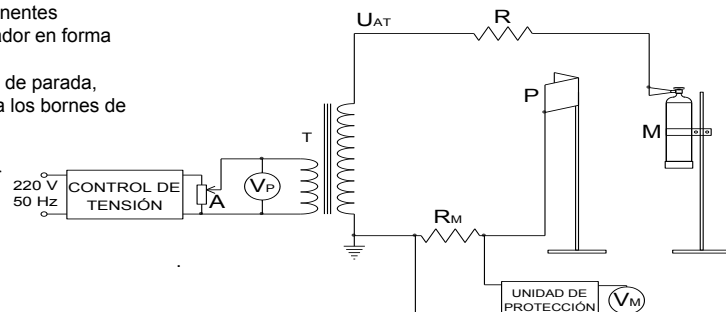
Para preparar la placa de ensayo mencionada se dobla a 90° una chapa de cobre de 310 mm por 310 mm de forma que los lados de cada hoja tengan 310 mm por 150 mm aproximadamente. Esta placa se sostiene mediante una varilla soldada en la parte interna del ángulo formado por el doblado y se asegura a un pedestal.

La placa de ensayo debe quedar enfrentada a la tobera o boquilla de descarga del matafuego y la distancia entre ellos estará entre 250 a 300 mm. En todos los casos la boquilla, portadora de la tobera por donde sale la carga del matafuego debe recubrirse con papel metálico, el cual a su vez debe hacer contacto con la válvula a través de un conductor de cobre, estando todo al potencial de 100 kV.

Es necesario disponer de resistencias calefactoras adosadas a la placa de cobre para elevar su temperatura a 370 °C.

La siguiente figura muestra un circuito esquemático empleado para estos ensayos. La fuente de alimentación eléctrica es de corriente alterna de 50 Hz. Se utiliza un transformador elevador T, para ensayos dieléctricos, con tensión primaria no mayor que 220 V y capaz de suministrar una tensión secundaria de 100 kV como mínimo. La unidad de control comprende los componentes destinados a habilitar la energización del transformador en forma segura y su interrupción (enclavamiento, interruptor termomagnético, fusible, botón de encendido, botón de parada, etc.). La tensión de salida de esta unidad se aplica a los bornes de entrada de un autotransformador variable A.

La tensión variable de salida del autotransformador se aplica al arrollamiento primario del transformador elevador T y se mide con el voltímetro V_P .



3. Logros y resultados

El ensayo de determinación de la conductividad eléctrica según IRAM 3544 se ha realizado con éxito sobre una muestra de matafuegos de polvo químico de 1 y 10 kg provistos por un fabricante nacional.

El borne de alta tensión del transformador T se conecta a un resistor de agua R, de 1,8 MΩ cuya función es limitar la intensidad de la corriente en el caso en que se establezca un arco eléctrico entre el cuerpo del matafuego M y la placa de cobre P. El circuito se completa con un resistor R_M destinado a sensar la corriente de fuga establecida durante la descarga del matafuego. La caída de tensión en R_M queda aplicada a una unidad de protección cuya finalidad es proteger a un voltímetro V_M ante un transitorio severo originado por un arco eléctrico eventual. Por último, el borne de bajo potencial del arrollamiento secundario de T se conecta a una jabalina de puesta a tierra. Para proceder a la realización del ensayo seguimos los siguientes pasos: a) el matafuego se coloca sobre la plataforma aislada y se conecta al resistor de agua R, b) la placa de cobre P se ubica en una posición tal que la distancia entre ella y el matafuego M sea la mínima a la cual se pueda mantener una tensión de 100 kV sin que se produzca un arco eléctrico.

El ensayo se realiza con la placa calentada hasta una temperatura tal que en el momento de la descarga del matafuego esté, como mínimo, a 370 °C. La tensión de 100 kV se determina a partir de una curva de calibración. Para obtener esta curva, antes de realizar el ensayo del matafuego se conecta el extremo libre del resistor de agua R al terminal de alta tensión de un divisor de tensión patrón del laboratorio. La salida de baja tensión de este divisor patrón se conecta a un kilovoltímetro digital de referencia. De esta forma, cuando se energiza el transformador elevador, para cada tensión leída en el kilovoltímetro de referencia (en kV), se registra el valor correspondiente de tensión primaria, leída en el voltímetro V_P (en V). El matafuego debe descargarse contra la placa cuando la tensión aplicada al primero es de 100 kV. Establecida la descarga del matafuego, la intensidad de la corriente de fuga que atraviesa el resistor R_M determina una caída de tensión que se lee en el voltímetro V_M . La intensidad de esta corriente también se determina a partir de una curva de calibración. Para obtener esta curva, antes del ensayo del matafuego, se hace circular una corriente alterna por el resistor R_M (de 620 Ω) en un circuito de baja tensión. La intensidad de esta corriente se lee en un microamperímetro de referencia. De esta forma, cuando se energiza el circuito de calibración de baja tensión, para cada intensidad de corriente leída en el microamperímetro de referencia, se registra el valor correspondiente de tensión, leído en V_M (en mV). Cuando el matafuego se descarga durante el ensayo, a la tensión leída en V_M le corresponde un valor de intensidad de corriente de fuga determinado a partir de la curva de calibración. Si este valor de intensidad de corriente es menor o igual que 1 mA (o 1000 μA), el resultado del ensayo de conductividad eléctrica del matafuego es satisfactorio. La incertidumbre en la medición de corriente es de 0,1 mA.

Pudo verificarse que en ninguno de los casos la corriente de fuga superó los 0,4 mA.

De esta manera el INTI podrá brindar un nuevo servicio de ensayo según norma a todos aquellos fabricantes que lo soliciten y completar estos aquellos ensayos necesarios para la certificación del producto.

ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRES EN EL PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES, ASOCIADA A LA MEDICIÓN INTERFEROMÉTRICA DE DESVÍO DE PLANITUD

F. Yapur, L. Alvarez
 INTI Física y Metrología
 fyapur@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La medición del desvío en planitud de una superficie es de suma importancia en la calidad de fabricación de espejos, lentes, fibras ópticas, micrómetros, etc. y numerosas ramas de la industria necesitan de estos insumos. Por lo tanto una de las líneas de trabajo dentro de INTI Física y Metrología es la medición del desvío en planitud y la calibración de planos ópticos y el desarrollo de ciencia y tecnología aplicada a esta área de la óptica.

Existen varios métodos para la calibración de planos ópticos. El comentado aquí utiliza un plano óptico de referencia y un interferómetro de Fizeau (figura 1) para realizar la medición.

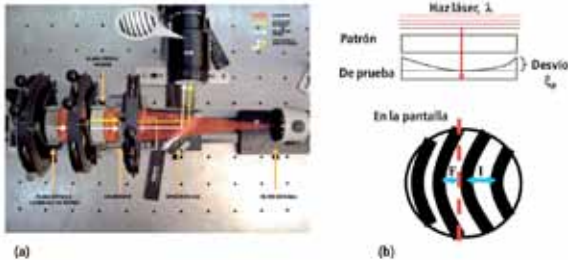


Figura 1. Montaje experimental: a) Interferómetro de Fizeau. b) Esquema del interferograma obtenido.

2. Descripción del proyecto

Modelo matemático

Mediante la teoría llegamos a la ecuación (1), de la cual podemos obtener el desvío en planitud (ξ) de la superficie de prueba mediante el análisis del interferograma, donde está involucrada la interfranja (l) que es la distancia entre centros de franjas, la flecha (F) o cuerda que es el máximo apartamiento de una franja con respecto a la vertical y la longitud de onda del láser (λ).

$$\xi = \frac{F}{l} \frac{\lambda}{2} = m \frac{\lambda}{2} \quad (1)$$

Método de Monte Carlo

En este trabajo se plantea el MMC para la evaluación de incertidumbres como procedimiento de verificación del modelo utilizado. El concepto de MMC se plantea en la figura 2.

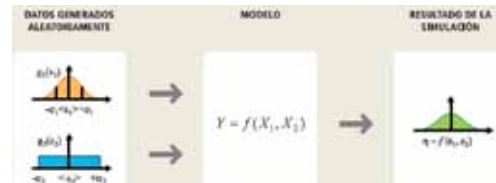


Figura 2. Propagación de distribuciones de probabilidad por MMC. Conociendo las distribuciones de probabilidades de las variables de entrada X_1 y X_2 y el modelo $f(X_1, X_2)$ que relaciona a dichas variables con el medando Y , es posible estimar la distribución de probabilidades de este último.

Desarrollo experimental

El interferómetro fue montado en una mesa antivibratoria. Una vez alineado se realizaron pruebas de estabilidad en función de la temperatura, presión y humedad. Se concluyó que las variaciones en temperatura eran la principal causa de inestabilidad, por lo tanto se optó por trabajar en un rango de temperatura de $(20,2 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$. Se estudió la estabilidad temporal de láser mediante varianza de Allan y se fijó un intervalo de 60 s para adquirir las imágenes. Se midió la longitud de onda del láser usado mediante un método de batidos y se obtuvo $\lambda = (632,82 \pm 0,01) \text{ nm}$. Se eligieron dos cristales de interferencia calibrados en el PTB contra un espejo de mercurio. Según los certificados, se eligió el plano óptico de menor desvío como plano de referencia, asimismo el de mayor desvío se tomó como cristal de prueba. Una vez montados los planos ópticos y alineados se tomaron a lo largo de 3 días 1200 interferogramas divididos en 4 series de 300, cada serie con distinta cantidad de franjas: 4, 7, 9 y 12.

Procesamiento digital de imágenes

El análisis de las secuencias de interferogramas se realizó mediante un algoritmo de procesamiento digital de imágenes diseñado para este trabajo, bajo entorno Visual Basic. Así se obtienen F e l en forma automática para cada serie de interferogramas. El algoritmo es el siguiente: primero se aplica un filtro mediante transformada de Fourier, luego se binariza la imagen y se rota hasta que las franjas queden perpendiculares a la horizontal, se encuentran los centros de las franjas y los puntos más alejados de la vertical. Por último se calculan F e l . Los resultados de las mediciones de λ y m se pueden ver en la tabla 1.

Tabla 1. Resultado de mediciones experimentales de λ y m .

	Nº de mediciones	Distribución	Valor medio e incertidumbre
λ	65000	rectangular	$\langle \lambda \rangle = 632,82 \text{ nm}$ $\sigma_\lambda = 0,01 \text{ nm}$
m	1200	Normal	$\langle m \rangle = 0,20$ $\sigma_m = 0,03$

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Desvío en planitud

La determinación del desvío en planitud en este caso se obtiene de la pendiente del ajuste lineal de la ecuación (1). La evaluación de la incertidumbre se realiza siguiendo la ley de propagación de incertidumbres que establece la GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement), con lo cual se obtiene una incertidumbre asociada al procesamiento de 6 nm para un factor de cobertura $k=1$. Por lo tanto sumando en cuadratura la incertidumbre asociada al plano óptico patrón informada por su certificado de 10 nm, se tiene que $\xi_p = (70 \pm 24) \text{ nm}$ para $k=2$.

Estimación de incertidumbres mediante Monte Carlo

Con los datos experimentales de m y λ que se muestran en la tabla 1 se realizaron en entorno MATLAB dos simulaciones numéricas (con sus respectivas distribuciones) con un muestreo de 10^5 para cada una.

Luego mediante la ecuación (1) se obtuvieron los valores del desvío y se realizó un histograma del cual se obtiene una incertidumbre de 9 nm para $k=1$. Sumando en cuadratura la

incertidumbre del plano óptico patrón de 10 nm, se tiene que el desvío calculado mediante Monte Carlo es $\xi_p = (64 \pm 26) \text{ nm}$ para $k=2$.

En este trabajo se montó y alineó un interferómetro de Fizeau. Esto permitió el registro de interferogramas con nitidez, contraste y resolución necesarias para su posterior procesamiento. También se desarrolló un algoritmo que permitió automatizar el procesamiento digital de imágenes y así obtener el desvío en planitud.

Para validar mediante el método de Monte Carlo el modelo matemático se realizó un estudio estadístico de las variables de influencia, a fin de conocer sus distribuciones de probabilidad. El resultado es consistente con lo obtenido siguiendo los lineamientos de la GUM.

Como corolario de este trabajo se han verificado las superficies patrón que se utilizan actualmente en INTI Física y Metrología para la calibración del desvío en planitud, lo que permite extender su período de calibración como parte del plan de mantenimiento de patrones que realiza el Centro.

EVALUACIÓN DE LINEALIDAD DE MICROBALANZAS

F. Kornblit, J. Leiblich, J. Sánchez
 INTI Física y metrología
 ferk@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Los laboratorios farmacéuticos, clínicos, químicos y otros deben pesar pequeñas cantidades de sustancia con alta exactitud. Para esto disponen de balanzas de bajo alcance, o microbalanzas, de capacidad máxima de entre 0,8 g y 20 g y resolución igual a 1 µg o a 0,1 µg. El uso correcto de estos equipos requiere, como parte de su calibración, determinar sus errores de indicación y de linealidad. Los procedimientos habituales suelen producir incertidumbres altas, debido a que las pesas patrón que se utilizan suelen tener asignadas incertidumbres relativamente altas. Se propone un método para determinar errores de indicación y de linealidad a partir de una sola pesa de referencia, de valor cercano a la capacidad máxima de la balanza. En el mismo proceso se determina la masa convencional de un conjunto de pesas auxiliares, las que pueden ser posteriormente utilizadas por los usuarios para verificaciones intermedias.



Figura 1. Comparador de masa Sartorius CCE6.

2. Descripción del proyecto

El método propuesto es ejemplificado para una balanza Sartorius CCE6, de capacidad máxima 6,1 g y resolución 0,1 µg. Se detalla de qué manera se determinaron los errores de indicación de ambas, desde 0,5 g hasta 5 g, con pasos de 0,5 g (en total, 10 puntos de calibración). Como referencia de trazabilidad se empleó una pesa de masa convencional 5 g previamente calibrada, con incertidumbre estándar 2 µg. Además, se empleó un juego de 6 pesas auxiliares no calibradas previamente, de valores nominales 0,5 g, 1 g y 2 g (dos pesas de cada valor). Es posible efectuar distintas pesadas dentro del rango bajo calibración de cada balanza, seleccionando diferentes subconjuntos del conjunto total de pesas. A partir de las pesadas efectuadas, puede representarse el siguiente modelo matricial.

$$I = A \cdot E + m_5 P + B$$

Referencias

1. Guía para la calibración de instrumentos de pesar de funcionamiento no automático, SIM MW- G7/cg 01/2008 (EURAMET cg-18/v.02).
2. OIML R76-1 Non-automatic weighing instruments Metrological and technical requirements: 2006.
3. Kornblit, F., Leiblich, J., Sanchez, J., Método alternativo para la determinación de errores de indicación y de linealidad en microbalanzas, Simposio de Metrología CENAM, 2012, disponible en http://www.cenam.gov.ar/sm_2012/.

Donde I es el vector de las indicaciones obtenidas durante las pesadas, A es la matriz del diseño (tabla 1), $E=(e_{0,5}, \dots, e_5, m_{0,5-1}, \dots, m_{2-2})^t$ contiene, en sus 10 primeras componentes, los errores de indicación de la balanza en los puntos bajo calibración y en sus 6 últimas, la masa convencional de las pesas auxiliares, P es un vector de longitud igual al número de pesadas, que contiene 1 en la posición correspondiente a las pesadas de la masa de referencia, y 0 en las otras, y $B=(b_1, \dots, b_{52})^t$ es un vector que contiene las correcciones por empuje del aire en cada pesada. Para estimar E y determinar la incertidumbre u_E asociada a dicha estimación, se aplicó el método de cuadrados mínimos ordinarios.

$$E = (A^t A)^{-1} A^t Y$$

$$U_E = \left[(A^t A)^{-1} A^t \right] U_Y \left[A(A^t A)^{-1} \right]$$

Tabla 1. Matriz de diseño empleada.

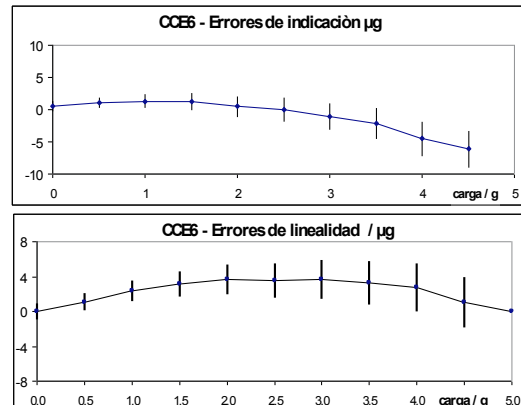
VN / g	errores de indicación										masas convencionales						
	e0,5	e1	e1,5	e2	e2,5	e3	e3,5	e4	e4,5	e5	m0,5-1	m0,5-2	m1-1	m1-2	m2-1	m2-2	
0,5	1										1						
1		1										1					
1,5			1									1	1				
2				1									1	1			
2,5					1									1	1		
3						1									1	1	
3,5							1									1	
4								1									1
4,5									1								
5										1							
S-EXT																	

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Se determinaron los errores de indicación y de linealidad. La curva de errores de linealidad se obtiene de la curva de errores de indicación, simplemente reduciendo la pendiente de esta hasta llevar a 0 los errores de indicación en el cero y en la carga máxima (figuras 2 y 3). Si en el uso habitual de la balanza se realizan pesadas en forma directa, deben conocerse los errores de indicación para efectuar correcciones y/o asignar incertidumbres globales a las pesadas. Sin embargo, en muchos casos, los usuarios de microbalanzas realizan pesadas por diferencias (por ejemplo, entre un recipiente que contiene una masa m_x de sustancia y el mismo vacío). En estos casos, deben aplicarse los errores de linealidad. El método empleado permitió, además, determinar los valores de masa convencional de las pesas auxiliares utilizadas con incertidumbres menores a las que se hubieran obtenido mediante el método tradicional de comparación. Estas pesas pueden ser utilizadas por el usuario para verificaciones posteriores de la balanza. Esta propuesta puede aplicarse a cualquier microbalanza, y permite mejorar su exactitud de uso. Si los usuarios disponen de una pesa trazable de valor cercano a su capacidad máxima, de las pesas auxiliares y de un instructivo o planilla de cálculo

apropiados, pueden calibrar internamente sus equipos y disponer de pesas intermedias para efectuar verificaciones con la frecuencia deseada. Las incertidumbres así logradas resultan considerablemente menores que las obtenidas por los métodos tradicionales ([1, 2]). En la publicación [3] pueden verse más detalles de la aplicación del método propuesto.



EVALUACIÓN EN LOS ENSAYOS DE APTITUD

C. Puglisi, J. Kawior, S. Forastieri, J. García Skabar, M. Liste, M. Ruiz de Arechavaleta, A. Hernández
 INTI SAI, Departamento de Metrología Científica Industrial, INTI Física y Metrología, INTI Ambiente, INTI Química
 cpuglisi@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

En el presente trabajo se discuten distintos aspectos de la evaluación de ensayos de aptitud.

Tabla 1. Ejemplo de valores de En para 3 participantes correspondiente a ejemplo 1.

Pto. Calibración (°C)	Número de participante		
	1	2	3
-30	0,1	0,2	-
0	0,1	0,1	0,0
40	0,4	0,1	0,3
90	0,2	0,2	0,7
150	0,2	0,4	1,5
200	0,1	0,5	1,2
300	0,4	0,6	1,2
pto hielo	-	0,8	0,7

Tabla 2. Ejemplo de valores de Z para 10 participantes correspondiente a ejemplo 2.

N° Part	Muestra A
1	-1,9
2	-0,6
3	0,8
4	-0,4
5	-0,8
7	-1,2
8	-0,4
9	1,2
10	-0,4

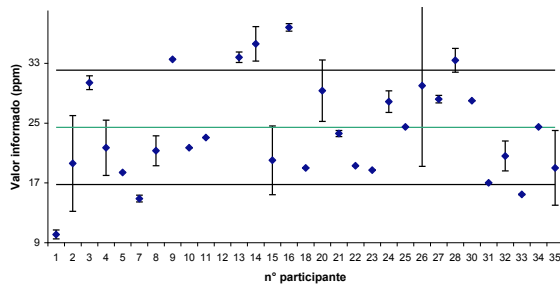


Figura 1. Datos enviados por los participantes muestra A, del ejemplo 2. Cada punto representa el valor enviado por cada participante. También se muestra el valor medio interlaboratorio y la desviación estándar del mismo.

2. Descripción del proyecto

Los ensayos de aptitud pueden clasificarse en dos grupos: aquellos en los cuales se analizan parámetros con valor asignado y aquellos en los que se le asigna a dichos parámetros un valor de consenso entre los participantes.

El valor puede ser asignado por un laboratorio de referencia que pueda demostrar la trazabilidad de sus mediciones o por un grupo de laboratorios expertos. En el caso en que el valor se obtiene por consenso, no puede asegurarse la trazabilidad de este dato y en algunos casos este valor puede estar sesgado.

Anteriormente para el análisis estadístico de los datos se utilizaban los test de Cochran y Grubbs para la identificación de datos inconsistentes. Luego, estos se eliminaban y se determinaba el valor de consenso mediante un promedio de los datos estadísticamente aceptables. Si bien este método fue muy utilizado, presentaba el inconveniente de que cuando había mucha dispersión en los datos, el método no podía analizarlos correctamente.

En la actualidad se utiliza el método robusto como se describe en la norma ISO 13528, en el cual se obtiene un promedio y una desviación estándar robusta a través de una serie de iteraciones.

Parámetros que se utilizan en la evaluación de los ensayos de aptitud

Existen dos parámetros fundamentales para el análisis estadístico, estos son En y Z .

$$En = \frac{(x_i - x_{ref})}{\sqrt{U_i^2 + U_{ref}^2}}$$

Donde:

x_i = valor informado por el participante.

x_{ref} = valor de referencia.

U_i = incertidumbre expandida informada por el participante.

U_{ref} = desviación estándar del valor de referencia.

De acuerdo con la norma ISO 13528 se puede clasificar a los participantes de la siguiente forma:

$|En| < 1$ satisfactorio
 $|En| \geq 1$ no satisfactorio

$Z = (x_{1/2} - x_{ref}) / s_L$

$x_{1/2}$ = promedio para cada laboratorio.

x_{ref} = valor asignado a los parámetro de la muestra enviada (valor de consenso).

s_L = desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios).

Es posible clasificar a los laboratorios de la siguiente forma:

$|z| \leq 2$ satisfactorio
 $2 < |z| < 3$ cuestionable
 $|z| \geq 3$ no satisfactorio

Un ejemplo del análisis basado en En es el Ensayo de aptitud "Calibración de instrumentos de medición de temperatura PRM-02/2009". En este ejercicio los valores fueron asignados por el Laboratorio de temperatura de INTI Física y Metrología (ver tabla 1).

3. Logros y resultados del proyecto

Otro ejemplo utilizando valor de consenso es el ensayo de aptitud: "Bifenilos policlorados (PCB) en aceites de transformadores, PRQ-06/2012". La evaluación de desempeño de los participantes se realiza utilizando el parámetro z (ver tabla 2 y figura 1). Durante este ejercicio, el laboratorio de INTI Contaminantes Orgánicos realizó la determinación para evaluar la posibilidad de asignarle valor a las muestras. El valor obtenido por INTI Contaminantes Orgánicos resultó significativamente distinto del valor de consenso, por lo que se realizó una reunión de cierre con los participantes para ver posibles fuentes de error que hayan originado estos inconvenientes.

Conclusiones

La mejora de los métodos utilizados para el análisis estadístico de los resultados logró una optimización en la determinación del valor medio interlaboratorio. Sin embargo, en el caso de los interlaboratorios en los que los resultados presentan mucha dispersión, la desviación estándar interlaboratorios es alta. Cuando esto ocurre, y teniendo en cuenta la definición del parámetro z ya mencionada, se obtienen resultados satisfactorios incluso para aquellos participantes cuyo valor difiere considerablemente del valor medio interlaboratorio.

En este caso que la dispersión es elevada, conviene discutir con los participantes aspectos técnicos que permitan minimizar la misma.

FORTALECIMIENTO DE LOS NIVELES DE EXACTITUD EN LAS MEDICIONES DE BAJA PRESIÓN

Juan Forastieri
INTI Física y Metrología
jaforast@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Establecer el grado de concordancia entre las mediciones en baja presión realizadas por los **institutos nacionales de metrología de Argentina (INTI) y de México (CENAM)** a partir de un trabajo de intercomparación en el rango de 50 a 500 Pa empleando como elemento de transferencia un manómetro de tubo en U patrón calibrado por ambos laboratorios. Esta medición se lleva a cabo con el fin de sostener las mejores capacidades de medición declaradas por el INTI y el CENAM en la base de datos del BIPM que permitan asegurar la transferencia de tecnología en los procesos de calibración de instrumentos de medición de alta exactitud empleados en las mediciones industriales, de salud, ambientales, seguridad y transacciones comerciales.

2. Descripción del proyecto

En diversas actividades donde se requieren mediciones en baja presión (ejemplos: procesos en salas limpias, mediciones ambientales, presiones diferenciales en gasoductos, aeronavegación, plantas nucleares, etc.), es necesario afianzar la calidad del proceso a través de garantizar la exactitud en las mediciones. Para el trabajo se ha utilizado como elemento de transferencia un manómetro de tubo en U patrón de transferencia (PT) calibrado por ambos laboratorios (figura 1). Este instrumento posee un tornillo micrométrico que mide el desplazamiento de la columna de líquido en la rama de presión menor.

El procedimiento utilizado para la comparación consistió en la calibración del PT mediante la medición de 11 puntos de presión diferenciales distribuidas en el rango del instrumento (50, 75, 125, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500) Pa. Se tomaron seis series de mediciones, tanto ascendentes como descendentes. El procedimiento técnico fue el de la comparación suplementaria SIM MP-S6 de baja presión de 50 a 500 Pa enviada para su registro y aprobación al SIM MWG7 (grupo de trabajo 7 del SIM, masa y cantidades relacionadas).



Figura 1. Manómetro en U con columna de líquido (PT).

Los métodos empleados por los dos laboratorios difieren en la forma de realizar las conexiones al patrón de transferencia (PT).
 • El sistema del INTI es una campana con sello hidráulico que, conectado a la cara positiva del PT, genera la sobrepresión respecto a la presión atmosférica, mientras que la cara negativa del PT se encuentra liberada a la presión atmosférica.
 • El sistema de referencia patrón empleado por el CENAM fue un sistema de balanzas de peso muerto que fueron conectadas a ambas ramas del PT generando de esta forma dos presiones. La diferencia de estas dos presiones es la presión diferencial a medir.

3. Logros y resultados del proyecto

A partir de los valores de presión diferencial obtenidos por cada laboratorio en las series de puntos determinadas se calculó el promedio de ellas y se estimó la incertidumbre de medición en cada estado de presión ensayado teniendo en cuenta las componentes asociadas a la repetibilidad del método y aquellas componentes no estadísticas vinculadas a cada sistema de medición empleado.

A partir de estos valores se comparan ambas curvas graficándose los errores obtenidos por cada laboratorio y las incertidumbres en cada punto de presión ensayado (figura 2).

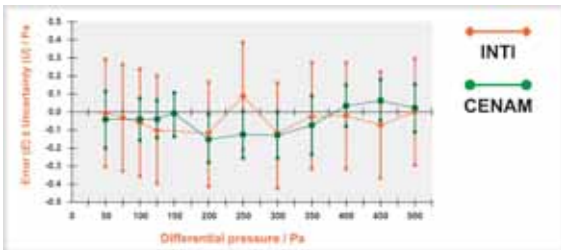


Figura 2. Comparación de errores de presión e incertidumbre obtenidas por el INTI y el CENAM sobre el TS.

Las fuentes de incertidumbre que se evaluaron incluyen al menos lo siguiente:

- a) incertidumbre debida al estándar utilizado por el laboratorio;
- b) la incertidumbre debida a la repetibilidad;
- c) la incertidumbre debida a la resolución;
- d) incertidumbre debida a la histéresis;
- e) la incertidumbre debida a deriva del cero.

Los criterios utilizados para comparar los resultados obtenidos por los dos laboratorios fueron la ecuación de error normalizada (E_n), que se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$E_n = \frac{x_{INTI} - x_{CENAM}}{\sqrt{U_{INTI}^2 + U_{CENAM}^2}} \quad (1)$$

Donde:
 x_{CENAM} : es el error calculado por el CENAM.
 x_{INTI} : es el error calculado por el INTI.
 U_{CENAM} : es la incertidumbre expandida (k=2) estimada por el CENAM.
 U_{INTI} : es la incertidumbre expandida (k=2) estimada por el INTI.

La calibración en presión diferencial del PT obtenida por CENAM (México) y el INTI (Argentina) en el intervalo de 50 Pa a 500 Pa muestra claramente que hay compatibilidad entre los dos laboratorios. Los resultados de la comparación fueron $|E_n| < 1$ en todos los puntos de presión de la comparación, acordando con los criterios de compatibilidad.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la comparación muestran que los dos métodos utilizados validan el proceso de calibración dentro de los valores de incertidumbre indicados. Por tal motivo las capacidades declaradas por ambos países en la base de datos del BIPM son consistentes y respaldan la calidad de las mediciones informadas en los certificados de calibración emitidos por estos laboratorios. Se agradece la activa participación del Dr. Jorge Torres, Jefe del Laboratorio de Presión del CENAM, quién realizó la evaluación de los resultados obtenidos en las mediciones. Cabe destacar que el CENAM auspició como laboratorio piloto. Se destaca la colaboración de los técnicos de los laboratorios de presión del CENAM y del INTI por su aporte a las tareas de preparación de las instalaciones y asistencia durante la etapa de medición.

IMPLEMENTACIÓN EN METROLOGÍA DE MASA DE UN NUEVO MÉTODO PARA LA CARACTERIZACIÓN MAGNÉTICA DE PESAS

Agustina Viaggio, Fernando Kornblit
INTI Física y Metrología
 aviaggio@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Debido a sus propiedades magnéticas, las pesas interactúan con el campo magnético terrestre y el generado por las balanzas electrónicas, provocando errores en los resultados de las pesadas. Es por ello, que la medición de susceptibilidad magnética c y de la componente vertical de la magnetización remanente M_z de pesas es un requerimiento indispensable tanto para laboratorios de calibración de pesas, como para fabricantes. Hasta el año pasado, en la UT Masa del Centro Física y Metrología, la caracterización magnética se realizaba mediante un método que presenta tres grandes limitaciones: solo mide c , magnetiza las pesas y no hay un procedimiento de calibración reconocido internacionalmente que pueda asegurar la trazabilidad de los resultados. En las últimas dos décadas, los institutos de metrología de referencia han estudiado y validado un método alternativo que supera estas limitaciones, conocido como "susceptómetro de Davis". En el 2004 fue incorporado por la OIML a la R111-1 como método de referencia.

En los últimos años, la UT Masa se propuso montar un susceptómetro de Davis capaz de asegurar incertidumbres adecuadas y trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, siendo necesario:

- › Confeccionar y caracterizar un dispositivo propio.
- › Caracterizar las fuentes de incertidumbre.
- › Calibrar patrones de susceptibilidad trazables a los patrones primarios de masa y longitud.
- › Validar los resultados.

2. Descripción del proyecto

El susceptómetro de Davis se utiliza para medir c y M_z de pesas con simetría de revolución débilmente magnetizadas y con $c < 1$, midiendo la fuerza vertical de interacción entre esta y un potente imán. Dicha fuerza se compone por:

F_1 = la pesa con susceptibilidad se magnetiza en presencia del imán, atrayéndose;
 F_2 = por un lado, el imán interactúa con la magnetización remanente de la pesa. Y además, con la magnetización inducida en la pesa por el campo magnético terrestre, H_{ez} .

Cumplíndose las hipótesis de la tabla 1, la fuerza vertical de interacción magnética queda:

$$F_z = \frac{3\mu_0\chi m^2}{64\pi Z_0^4} I_a + \frac{\mu_0 m}{4\pi Z_0} (\chi H_{ez} + M_z) I_b = F_1 + F_2$$

donde I_a e I_b son factores de forma dependientes de Z_0 , h_p y R_p , m es el momento magnético de imán y μ_0 es la permeabilidad del vacío. Luego, si se logra medir Z_0 , y por separado a F_1 y F_2 , tomando como parámetros a m_0 , m , R_p , h_p y H_{ez} , se puede despejar c y M_z .

Tabla 1. Hipótesis del modelo de la medición.

1	χ es lineal, homogéneo e isotrópico
2	M_z es constante en módulo
3	el CM del imán es el de un dipolo puntual sobre el volumen de la pesa
4	la pesa es colineal con el imán
5	el CM de la balanza es despreciable

El dispositivo está constituido por una micro balanza, un puente (donde se apoya la pesa) y un pedestal (donde se apoya el imán), ambos no magnéticos y un imán cilíndrico, dispuestos como muestra la figura 1.

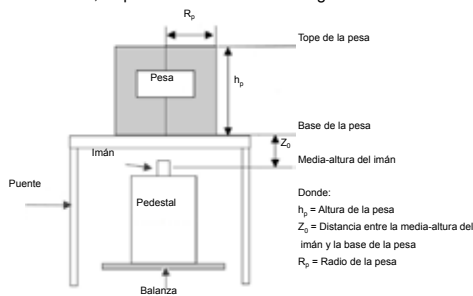


Figura 1. Esquema del susceptómetro de Davis.

Para confeccionar el dispositivo se compró al BIPM un pedestal y puente de aluminio, y un juego de tres imanes cilíndricos calibrados de Nd-Fe-B de 6.0 mm de diámetro y 5.0 mm de altura. Se utilizó una balanza Sartorius de 6 g con resolución de 0.1 mg. Debido a que m , H_{ez} y M_z son magnitudes vectoriales, F_2 invertirá su signo al invertir la orientación del imán. A diferencia, F_1 es siempre una fuerza atractiva, pues las pesas son de un material paramagnético. Por lo tanto, si se mide la fuerza magnética de interacción entre la pesa y el imán en ambas orientaciones de éste (norte hacia arriba y norte hacia abajo) y se promedian los resultados, se obtiene la componente F_1 . Si se calcula la semi-diferencia, se obtiene F_2 .

Método 1: usando patrón de susceptibilidad

Midiendo F_1 usando una pesa con c conocida, puede despejarse de (1) la altura Z_0 . Como el centro magnético de un imán no se halla necesariamente en su centro geométrico, la medición de Z_0 no puede realizarse por medios dimensionales. Por este motivo, se compararon al BIPM dos patrones de susceptibilidad calibrados, c_s , uno de Titanio (T40) y otro de Alacrite XHS. Por último, con las mediciones de F_1 , F_2 y Z_0 puede despejarse de (1) c y M_z . Estos resultados quedan referidos a los valores de m y c_s , certificados por el BIPM, y a las realizaciones nacionales del metro y el kilogramo.

Método 2: sin referencia de susceptibilidad

Es posible obtener c y m sin un patrón de susceptibilidad.

a) Primero, se mide $F_1(Z_i)$ en distintas alturas tales que $Z_i = Z_0 + Z_{bi}$, donde Z_{bi} son alturas conocidas realizadas con bloques patrones. Reacomodando (1) se obtiene

$$\left[\frac{F_1(Z_i)}{F_1(Z_0)} \right]^4 = \frac{Z_0^4}{Z_i^4} \left[\frac{64\pi}{3\mu_0\chi m^2} \right]^{1/4} + Z_0 \left[\frac{64\pi}{3\mu_0\chi m^2} \right]^{1/4}$$

Realizando un ajuste lineal, se halla cm^2 y Z_0 .

b) Con auxilio de otros dos imanes, midiendo en el susceptómetro la interacción entre ellos, y tomando el valor de Z_0 hallado en a), se calculan los m de los tres imanes.

c) Finalmente, se despeja c . Este resultado será trazable solamente a las realizaciones nacionales del metro y el kilogramo, sin necesidad de una referencia externa. Este procedimiento le brinda trazabilidad al anterior. Todos los procedimientos se detallan en [2].

Mediante el procedimiento 2, se midió c del patrón de Alacrite XHS y m del juego de tres imanes. Se tomaron $Z_{bi}=10, 15, 20$ y 25 mm, y un Z_0 aproximado de 9 mm. Para la determinación de m , se agregó $Z_{bi}=85$ mm. Los cálculos se realizaron mediante Monte Carlo. A todas las fuerzas medidas con la balanza, se les adjudicó incertidumbre estadística. Para la evaluación de la incertidumbre se consideró que la pesa de Alacrite es lineal, isotrópica y homogénea.

Diversos estudios muestran que el campo magnético de un imán con proporción altura-diámetro de 0.87, se puede aproximar a un dipolo puntual cuando se miden pesas de densidad 8000 kg/m^3 entre 1 g y 1 kg a $Z_0=16$ mm. Se supuso que al aumentar Z_0 sigue valiendo.

Se incluyó en el procedimiento una etapa de alineación imán-pesa e imán-imán. Se supuso que el campo magnético de la balanza es del mismo orden que el de otras balanzas similares, del orden del terrestre.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

En la primera etapa, se montó el dispositivo e implementó el método 1. En una segunda instancia, se implementó el método 2 y fue utilizado para medir c del Alacrite y el m de los imanes. Los resultados obtenidos fueron comparados con los valores certificados por el BIPM, obteniéndose:

Tabla 2. Comparación de resultados.

	BIPM	INTI	$E_{rel}(k=2)$
$\chi_{Alacrite}$	0.00123	0.00118	0.46
$U(\chi_{Alacrite})$	0.00005	0.00002	
m_1	0.1208	0.1202	0.14
m_2	0.1233	0.1227	0.14
m_3	0.1222	0.1216	0.14
$u(m)$	0.0016	0.0015	

Desde el 2012 se viene desarrollando una intercomparación del SIM de la medición de c en cinco pesas usando el susceptómetro de Davis. Los resultados de la intercomparación servirán de insumo para evaluar la validación de los procedimientos y para la publicación de CMC. Para tal fin, El INTI realizó las mediciones correspondientes y actualmente se está a la espera de la culminación y publicación de los resultados.

Conclusiones

Los primeros resultados de la medición de c del Alacrite y el Titanio, y el m de los imanes, permiten pensar que el susceptómetro ya es operable para ser incorporado a las tareas de calibración de pesas.

No obstante se considera necesario profundizar en la caracterización de las incertidumbres, a fin de reevaluar el balance de incertidumbres.

INTERCOMPARACIÓN DE RESISTENCIA ENTRE INTI E INIMET

A. Tonina⁽¹⁾, M. Currás⁽¹⁾, M. Navarro González⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Física y Metrología, Laboratorio de Patrones Cuánticos; ⁽²⁾INIMET (Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología), Cuba
 atonina@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Se realizó una comparación bilateral entre INTI e INIMET, en resistores patrones de valor nominal igual a 1 Ω y 10 k Ω .

Se emplearon procedimientos para vincular los resultados de la comparación con comparaciones clave (k-comparisons).

A través de esta comparación se sustenta la declaración de INIMET de sus CMC en el Apéndice C de la KCDB.

2. Descripción del proyecto

Procedimiento de comparación

Para realizar la comparación fueron enviados al INIMET dos resistores patrones del INTI, de valor nominal igual a 1 Ω y 10 k Ω . Dichos patrones viajeros se calibraron antes y después de las mediciones en el INIMET, comparándolos contra otros patrones trazables a la referencia en resistencia por efecto Hall cuántico del INTI. Las desviaciones de los valores de referencia en temperatura fueron corregidos en los resultados de todas las mediciones.

Proceso de medición en el INTI

Las mediciones se realizaron con un puente comparador de corrientes automático, repitiéndose las mismas durante diez días antes del envío y durante siete días a su regreso.

En el caso de 1 Ω , el mesurando fue comparado contra seis patrones en la primera etapa de mediciones y dos en la segunda, mientras que en el caso de 10 k Ω se emplearon dos resistores patrones en ambas etapas. Los patrones se intercambiaron en las sucesivas comparaciones efectuadas en el puente comparador de corrientes para reducir los errores por exactitud del mismo.

Proceso de medición en el INIMET

Las mediciones se realizaron con un puente comparador de corrientes automático, repitiéndose las mismas durante tres semanas, con una frecuencia semanal de cuatro o cinco días. Cada uno de estos resultados es, a su vez, el promedio de cuatro mediciones.

Tanto para el caso de 1 Ω como para el de 10 k Ω , los patrones enviados por el INTI se compararon contra patrones propios del INIMET.

En el caso de las mediciones en 1 Ω se utilizaron dos resistores patrones, mientras que en el caso de 10 k Ω se comparó contra un patrón de valor nominal igual a 1 k Ω , utilizando la relación 10:1 del puente.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Se aplicó una aproximación por cuadrados mínimos a los valores medidos en el INTI para obtener los resultados de la comparación y sus respectivas incertidumbres para una fecha media estimada de las mediciones en el INIMET como referencia común (8/8/2012).

El resultado de las comparaciones se presenta como la diferencia entre los valores asignados a los patrones por el INTI y el INIMET (R_{INTI} y R_{INIMET} , respectivamente), para la fecha de referencia:

$$\begin{aligned} 1 \Omega & R_{INTI} - R_{INIMET} = -0,68 \mu\Omega & \mu c & = 1,14 \mu\Omega \\ 10 \text{ k}\Omega & R_{INTI} - R_{INIMET} = 0,005 \Omega & \mu c & = 0,009 \Omega \end{aligned}$$

donde μc es la incertidumbre combinada estándar asociada con la diferencia medida, calculada como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de las incertidumbres estándar combinadas del INTI y del INIMET.

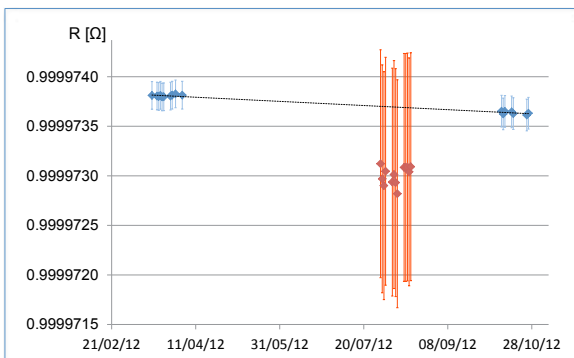


Figura 1. Valores medidos en 1 Ω en INTI (azul) e INIMET (rojo).

Esto incluye la incertidumbre de la representación del ohm en ambos institutos y la incertidumbre debida a la comparación. La componente de incertidumbre debida a la inestabilidad de los patrones viajeros resultó despreciable.

En las siguientes figuras se muestran los valores individuales de resistencia obtenidos en el INTI (color azul) y en el INIMET (color rojo), en 1 Ω (figura 1) y 10 k Ω (figura 2), utilizados para calcular el resultado final.

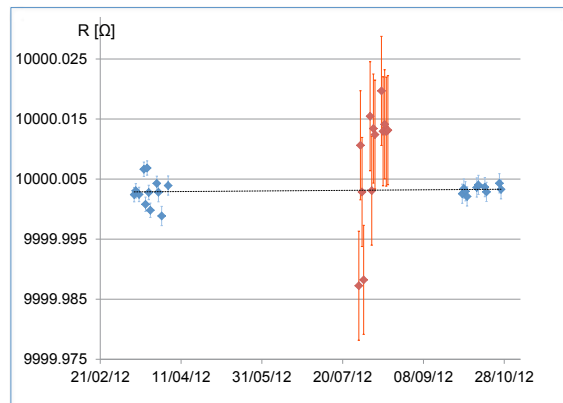


Figura 2. Valores medidos en 10 k Ω en INTI (azul) e INIMET (rojo).

Conclusiones

Los resultados de la comparación concuerdan con la incertidumbre.

La inestabilidad de los patrones durante el transporte resultó despreciable, como se observó en la diferencia entre las desviaciones estándares respecto del valor medio de cada patrón, calculado en el INTI antes y después del envío.

La comparación sustentará la declaración de capacidades de calibración y medición (CMC) del INIMET y facilitará la inclusión de Cuba en la red metroológica y comercial de la región del SIM.

Referencias

[1] D. Jearrett, Senior Member, IEEE, R. Elmquist, Senior Member, IEEE, N. Zhang, A. Tonina, M. Porfiri, J. Fernandes, H. Schechter, D. Izquierdo, C. Faverio, D. Slomovitz, D. Inglis, K. Wendler, F. Hernandez, and B. Rodriguez, "SIM comparison of DC resistance standards at 1 Ω ; 1 M Ω and 1 G Ω ", IEEE Trans. on Instrum. and Meas. Vol 58 Number 4, (April, 2009) 1188-1195.

INTERCOMPARACIÓN ENTRE CALIBRACIONES DE UNA PESA PATRÓN

S. Forastieri⁽¹⁾, D. Rodríguez Ierace⁽¹⁾, J. Leiblich⁽²⁾, F. Kornblit⁽²⁾
⁽¹⁾Depto. de Metrología Científica e Industrial, ⁽²⁾INTI Física y Metrología
 ferk@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La posibilidad de contar con mediciones confiables posee un indudable impacto económico sobre economías como la nuestra. En tal sentido, se debe asegurar la competencia metrológica de pesas patrón, a un nivel adecuado de exactitud. Con el fin de asegurar dicha competencia técnica, y demostrar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los capítulos 5.4.5. y 5.9 de la norma ISO/IEC 17025, se hace necesario contar con intercomparaciones entre laboratorios.

Los objetivos del presente ejercicio de intercomparación, son:

- ★ Demostrar la equivalencia entre resultados de calibración de pesas patrón, entre los diferentes laboratorios del INTI, en el marco del proceso permanente de armonización de dichos servicios.
- ★ Brindar evidencia de la aptitud de laboratorios supervisados de la red SAC, para la calibración de pesas patrones.
- ★ Extender el ejercicio a otros laboratorios que brindan servicios de calibración de pesas dentro del país.

2. Descripción del proyecto

- ★ Se decidió organizar una intercomparación en la calibración de una masa patrón, de la cual participaron los siguientes centros del sistema INTI: **Física y Metrología, Rafaela, Mar del Plata y Rosario.**
- ★ El ejercicio fue extendido a los laboratorios de calibración del SAC: **Dolz hnos., Chacoma, Sipel y Sahilices.**
- ★ Además, se invitó a participar a los siguientes laboratorios de calibración: **MAC S. R. L. y Sartorius Argentina S. A.**

- ★ El ejercicio fue organizado por el Servicio argentino de interlaboratorios (INTI-SAI) y consistió en la calibración de una masa patrón de 1 kg, asimilable por sus características físicas y material a una clase E2, según la reglamentación nacional vigente N° 456/83 y la recomendación internacional R111 de OIML.
- ★ El laboratorio piloto de la intercomparación fue INTI Física y Metrología, donde se efectuaron todas las calibraciones de control entre los meses de febrero de 2011 y enero de 2012.
- ★ Cada participante efectuó la calibración con los métodos y procedimientos que habitualmente aplica, intentando lograr la menor incertidumbre posible.
- ★ Cada laboratorio utilizó sus propias pesas, instrumentos y elementos para realizar las mediciones.
- ★ Mediante un protocolo de calibración se establecieron los puntos a tener en cuenta a la hora de maniobrar el ítem de ensayo y utilizando una planilla de resultados en común se logró unificar criterios de los datos a informar.

- ★ Además, como información complementaria, se les pidió a los laboratorios que adjunten copias de los protocolos de medición y/o planillas de cálculo que hayan empleado, los certificados de calibración de las pesas y equipos utilizados.

- ★ Se procesaron los resultados y se muestra un resumen en este trabajo. El informe final fue elaborado por INTI-SAI.

3. Logros y resultados del proyecto

El laboratorio de INTI Física y Metrología realizó cuatro calibraciones, en valores de masa. En cada una de ellas fue determinado el error de la pesa E , y posteriormente se calculó el error convencional E_c . Estos resultados se vuelcan en la tabla 1. Se concluye que la estabilidad de la pesa durante el ejercicio fue adecuada, no observándose diferencias mayores de 0,03 mg.

Tabla 1. Errores determinados por el laboratorio piloto.

Fecha de calibración	E mg	E_c mg	U mg
Febrero 2011	1,86	1,13	0,15
Junio 2011	1,89	1,14	0,15
Octubre 2011	1,89	1,14	0,15
Enero 2012	1,86	1,11	0,15

Se muestran en la figura 1 los errores (E) obtenidos por los participantes con sus incertidumbres correspondientes y el valor de referencia calculado como el promedio de las mediciones efectuadas por el laboratorio piloto.

La evaluación de desempeño de los participantes se realizó de acuerdo con el parámetro En . Estos resultados se observan en la tabla 2.

Como conclusión, puede observarse que para todos los participantes el valor del parámetro En resultó <1 , lo que revela un muy buen grado de acuerdo entre los laboratorios, considerando la incertidumbre declarada por cada uno de ellos.

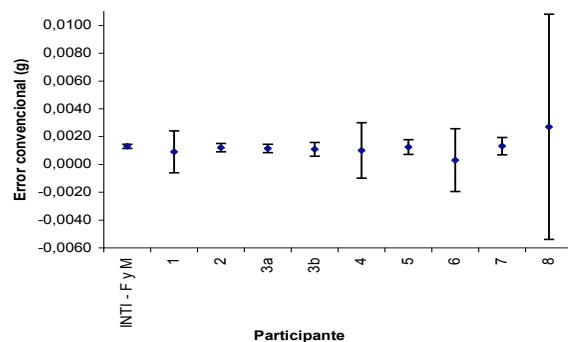


Figura 1. Errores de la pesa patrón (valor nominal 1 kg), según lo informado por los participantes.

Tabla 2. Valores de En .

Participante N°	En
1	0,3
2	0,3
3a	0,4
3b	0,4
4	0,1
5	0,1
6	0,4
7	0,0
8	0,2

MEDICIÓN DE LOS COMPONENTES NUTRICIONALES DE LA LECHE HUMANA DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL R. SARDÁ. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS ANALÍTICAS DE REFERENCIA, INSTRUMENTALES POR INFRARROJO Y DE RUTINA POR CREMATOCRITO

Patricia Gatti⁽¹⁾, Gabriela Rodríguez⁽¹⁾, Lydia Otheguy⁽²⁾, Odelza Vega⁽²⁾
 INTI Lácteos PTM⁽¹⁾, Hospital Materno Infantil R. Sardá⁽²⁾
 gabirod@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La leche humana es el nutriente más valioso para el crecimiento de los bebés, incluyendo los recién nacidos prematuros. La alimentación del niño prematuro con leche de su propia madre es aceptada como buena práctica, dados sus múltiples beneficios, y en los últimos años es notable la expansión de bancos de leche humana donada y pasteurizada cuando la leche de la propia madre no está disponible o es insuficiente. Debido a la existencia de diferentes tipos de leche humana y la variabilidad de su composición nutricional, es imprescindible conocer el contenido calórico, proteico y graso de la leche, para poder relacionar las calorías, proteínas y grasas que reciben y toleran los neonatos con su velocidad de crecimiento, además de dosificar la fortificación más adecuada en forma individual. El propósito de este estudio es disponer de métodos simples, rápidos, exactos, altamente confiables, económicos y trazables a los métodos de referencia para la determinación de la composición nutricional de la leche humana proporcionada a los prematuros internados, a fin de suministrarles una nutrición adecuada e individualizada.

2. Descripción del proyecto

Consentimiento informado: antes del comienzo del estudio se obtuvo la aprobación del Comité de ética e investigación del Hospital materno infantil R. Sardá.

Se solicitó consentimiento informado a las madres que donan su leche para este estudio.

Recolección: Las muestras de leche humana son recolectadas por el Centro de lactancia materna (CLM) del Hospital materno infantil R. Sardá.

Fraccionamiento de las muestras: se toman alícuotas de leche materna de distintos volúmenes para los ensayos.

Muestreo: según norma ISO 707 IDF 50:2008 como guía de muestreo general.

Métodos: se utilizaron metodologías de análisis según normas internacionales.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

La correlación del contenido de materia grasa, sólidos totales, proteínas totales e hidratos de carbono por infrarrojo con respecto a los valores de referencia, es decir, el ajuste de la calibración del equipamiento instrumental, se realiza utilizando los procedimientos estadísticos de ajuste disponibles: Slope and Intercept Calibration, cálculo de d (valor medio de las diferencias entre resultados de los métodos de referencia y resultados de infrarrojo para cada parámetro de composición) y Sd (desvío estándar de d).

A modo de ejemplo, se incluyen los resultados obtenidos del análisis de 10 muestras de leche materna y los estadísticos de ajuste obtenidos por comparación entre los métodos de referencia y la espectroscopia infrarroja.

Tabla 1. Proteínas totales. Comparación de métodos analíticos.

Identificación de las muestras	Proteínas totales Referencia (REF)	Proteínas totales Infrarrojo (IR)	d (REF-IR)
	(g/100g)	(g/100g)	
100	1,18	1,30	-0,12
101	1,13	1,30	-0,18
102	1,15	1,05	0,10
103	1,12	0,90	0,22
104	1,10	0,60	0,50
105	0,98	1,50	-0,52
106	1,21	1,20	0,01
107	0,99	1,30	-0,31
108	1,91	2,50	-0,60
109	2,03	2,45	-0,42
Promedio d = -0,13. Sd = 0,34			

Conclusiones

Actualmente se han procesado aproximadamente unas 50 muestras de leche humana con verificaciones de correlación y ajuste entre métodos analíticos. Con este estudio se espera lograr que, con un total de aproximadamente 100 muestras de leche analizadas, las diferencias de valores medios de referencia de proteínas, grasas e hidratos de carbono respecto de los valores medios del IR no superen los límites: 0,2 g, 0,6 g y 0,6 g, respectivamente, para tener un 80 % de probabilidades de obtener diferencias significativas con una confianza del 5 %.

En cuanto al crematocrito, se observa una variabilidad significativa con respecto al método de referencia que, en principio, podría mejorarse optimizando la homogeneización de las muestras por sonicación. En este sentido, se realizarán pruebas para ver la factibilidad de reducir las diferencias entre ambos métodos.

Tabla 2. Materia grasa. Comparación de métodos analíticos.

Identificación de las muestras	Materia grasa Referencia (REF)	Materia grasa Infrarrojo (IR)	d (REF-IR)
	(g/100g)	(g/100g)	
100	3,86	4,05	-0,20
101	4,07	4,15	-0,08
102	3,46	2,30	1,16
103	2,96	2,25	0,71
104	2,90	2,90	0,00
105	1,67	2,30	-0,63
106	2,91	3,55	-0,64
107	1,69	2,40	-0,72
108	3,46	5,80	-2,34
109	0,85	2,55	-1,70
Promedio d = -0,44. Sd = 1,03			

Tabla 3. Hidratos de carbono. Comparación de métodos analíticos.

Identificación de las muestras	Hidratos de carbono Referencia (REF)	Hidratos de carbono Infrarrojo (IR)	d (REF-IR)
	(g/100g)	(g/100g)	
100	7,76	8,00	-0,25
101	7,65	7,90	-0,25
102	7,10	7,80	-0,70
103	7,39	8,00	-0,61
104	7,41	8,00	-0,59
105	7,86	8,00	-0,15
106	7,99	7,65	0,34
107	8,04	7,95	0,09
108	7,80	7,60	0,20
109	7,78	7,70	0,08
Promedio d = -0,19. Sd = 0,36			

Puente Diferencial para calibración de Transformadores de Medida de Tensión

José Luis Casais; Diego Adrián Schweitzer
INTI Física y Metrología
jcasais@inti.gob.ar; diego@inti.gob.ar

1. Objetivo del Proyecto

Establecer un nuevo sistema de medición en el laboratorio de Alta Tensión del INTI, para la calibración de transformadores de medida de tensión, patrones de alta exactitud. De esta manera se pretende disminuir la incertidumbre de medición en la calibración de estos patrones de alta tensión.

2. Descripción del Proyecto

La incertidumbre en la medición de errores en patrones de tensión, declarada por el INTI en el BIPM desde hace algunos años atrás, es de 30 ppm, tanto para el error de relación como para el error de fase. Se propuso entonces disminuir esta incertidumbre de medición y para ello se diseñó un nuevo sistema de puente comparador diferencial basado en la medición del vector tensión diferencia entre la tensión de salida de un transformador patrón sometido a calibración y la salida de tensión de un transformador de referencia por medio de un amplificador lock-in. Se utiliza una placa de comunicación GPIB manejada a través de una aplicación escrita en LabVIEW para el control de los instrumentos, la adquisición de los datos y su procesamiento.

En la Figura 1 vemos el circuito propuesto para el puente. El transformador Tdif de relación 1:1 mide la diferencia vectorial de las tensiones secundarias del patrón de referencia y del patrón a calibrar. Este transformador fue construido con un núcleo toroidal nanocristalino de muy alta permeabilidad. La propagación del error introducido por este transformador en la señal diferencial es del orden de una parte en 10⁻⁸ tanto en módulo como en fase. La impedancia de entrada del Tdif es de aproximadamente 600 Ω y cuenta con dos pantallas electrostáticas, que reducen el ruido de alta frecuencia, una conectada a la señal del lado primario y la otra conectada a tierra del lado secundario. Los divisores inductivos de tensión de alta exactitud DIT utilizados para la conexión de los

secundarios de los patrones, son de doble núcleo, con bobinado de excitación y bobinado de medición. La entrada del DIT V (variable) se conecta al secundario del transformador a calibrar y resuelve 10 μV/V con variación de relación desde 1,11110 hasta 0,00001. La entrada del DIT F (fijo) se conecta al secundario del patrón de referencia y posee 4 relaciones fijas cuyos valores son: 1 - 0,75 - 0,5 - 0,25. La combinación de las relaciones de ambos divisores, permite poder calibrar transformadores en un amplio rango de relaciones mediante un mismo patrón de relación fija. La impedancia de entrada de los divisores cargan a los secundarios de los transformadores patrones con 20 kΩ ó 0,5 VA para una tensión secundaria de 100 V.

El vector de señal diferencial llega a la entrada del amplificador lock-in por medio de un cable coaxial conectado al secundario del transformador TDIFF. Este instrumento mide las componentes en fase y cuadratura respecto a la tensión de referencia, que se toma de la salida U/100 del divisor DIT F. De esta manera se garantiza la fase respecto a la tensión secundaria del transformador patrón de referencia. A su vez, ambas tensiones secundarias de los patrones son medidas por dos multímetros Fluke 8845A. Tanto la medición del Lockin como la de ambos multímetros son registradas en una PC por medio de una placa de comunicación NI-GPIB BUS HS, estando todos los instrumentos conectados entre sí por medio de cables GPIB.

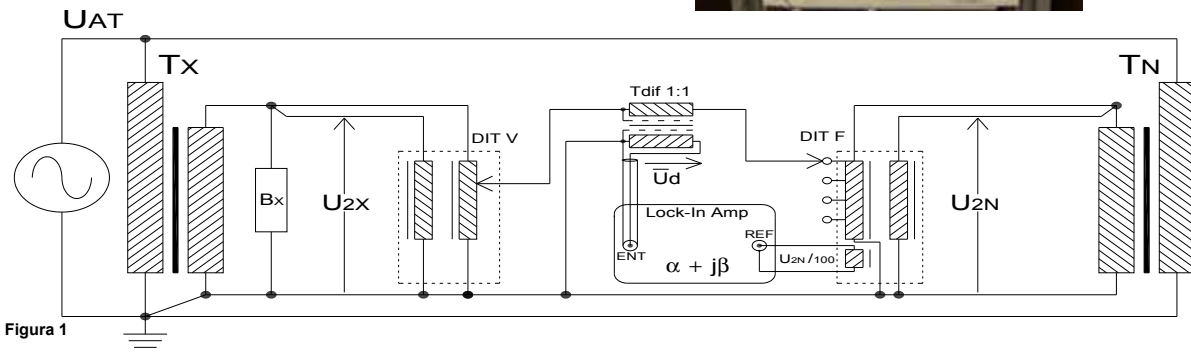
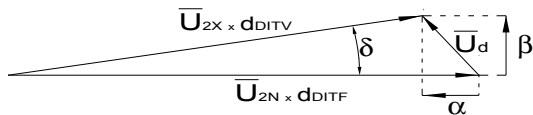


Figura 1

3. Logros y resultados del Proyecto

El puente de medición desarrollado ha demostrado tener gran sensibilidad en la medición, del orden de 1.10⁻⁷V. La incertidumbre de medición del mismo es menor a 10 ppm. De esta manera se consiguió obtener junto a los transformadores patrones de alta tensión con los que cuenta el laboratorio, un sistema de medición con mejor exactitud e incertidumbre. Este sistema será usado para la autocalibración de todos nuestros patrones de alta tensión, a partir de un transformador de referencia de errores calculables de 5 kV, generando así la escala de tensiones en alta tensión con trazabilidad internacional

SISTEMA AUTOMÁTICO DE CALIBRACIONES ELÉCTRICAS DE MULTÍMETROS DIGITALES DE 6 ½ DÍGITOS

S. Namor, J. Amado, R. Muñoz
INTI Córdoba
snamor@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Este trabajo se desarrolla en el ámbito de la metrología eléctrica, en la calibración de multímetros digitales (DMM) de 6 ½ dígitos. Tiene el objetivo de desarrollar y mantener un sistema patrón eléctrico, involucrando instrumental de referencia patrón operado en forma remota y el diseño integral de un hardware de acoplamiento, el cual estará destinado a satisfacer las necesidades metrologías de los diversos sectores de la sociedad a través de la diseminación de sus exactitudes.



Figura 1. Sistema operando con sus componentes integrados.



Figura 2. Matriz de interconexión (hardware desarrollado para el sistema).

2. Descripción del proyecto

El sistema (figura 1) está conformado por el conjunto PC, calibrador y matriz de interconexión (figura 2), al que se le acopla el DMM sometido a calibración. El calibrador y DMM están vinculados a PC a través de la interfaz IEEE 488-2. Mientras que la matriz de interconexión está vinculada a PC a través de la interfaz USB. El control integral de este sistema se lleva a cabo por medio de una aplicación desarrollada en el entorno de programación gráfica NI LabVIEW, la cual recoge comandos estándares para instrumentos programables (SCPI) que corresponden a los puntos de verificación/calibración, sugeridos por los fabricantes en los manuales de cada equipo, que están previamente cargados en un archivo de texto. Los bornes de salida del calibrador se vinculan con los bornes de entrada del DMM a través de la matriz de interconexión. La misma es capaz de vincular de manera eficaz las diferentes configuraciones de interconexión para cada una de las funciones seleccionadas: tensión continua, tensión alterna, corriente continua, corriente alterna, resistencia (dos terminales, dos terminales compensada, cuatro terminales) y frecuencia, así como también el terminal de guarda cuando sea necesario. Esta matriz de interconexión se desarrolló íntegramente desde el diagrama eléctrico (esquemático) hasta la placa de circuito impreso (PCB), y está compuesta principalmente por componentes que sean capaces de mantener la exactitud requerida en un sistema de referencia patrón con trazabilidad (ej. componentes capaces de reducir la FEM térmica producida por el contacto de dos metales de distinto material). La misma está comandada por medio de un microcontrolador utilizado para aplicaciones en sistemas embebidos (ARM Cortex-M3), el cual a su vez recibe las instrucciones de conexión a través del programa de control vía interfaz USB. Los equipos se configuran y operan de manera automática hasta obtener la cantidad de mediciones necesarias para asegurar la correcta calibración del DMM en todas sus funciones y rangos. También se monitorean y registran en tiempo real cada valor generado y medido, así como también las condiciones ambientales durante el tiempo que dure la calibración. Las mediciones obtenidas son procesadas y se calculan, valores medios, desviaciones e incertidumbres. Los resultados son exportados a planilla de cálculo MS Excel y de ahí a un documento MS Word. Tanto los registros primarios, como el informe de calibración, se presentan en formato de documento portátil (PDF).

Resultados experimentales

	Valor de referencia	Valor leído	U95% (k=2)
VCC	10,00000 V	10,00005 V	± 0,00009 V
ACC	1,00000 A	0,999964 A	± 0,000160 A
R4W	100,0000 kΩ	100,0004 kΩ	± 0,0020 kΩ
VCA	1,00000 V @ 1000,0 Hz	0,999329 V	± 0,000140 V
ACA	1,00000 A @ 1000,0 Hz	0,998966 A	± 0,000400 A

(*) VCC: tensión continua, ACC: corriente continua, R4W: resistencia a cuatro terminales, VCA: tensión alterna, ACA: corriente alterna.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados experimentales evidencian la eficacia y la robustez de la técnica propuesta, cumpliendo con los objetivos planteados al inicio del proyecto. Este sistema es capaz de realizar calibraciones de DMM de forma automática, puede adaptarse con facilidad y rapidez a la calibración de la gran variedad de DMM que existen en el mercado, optimiza los tiempos de ejecución disminuyendo la intervención del operador y los errores que este introduce.

El hardware de acoplamiento desarrollado tiene incorporado un microcontrolador de última generación, es comandado por una aplicación en NI LabVIEW y es capaz de mantener la exactitud a

un año informada por el fabricante del instrumento patrón (calibrador).

Se validó el método de calibración propuesto, se redactó un procedimiento de calibración y se lo documentó de manera de cumplir con los requisitos de la norma IRAM 301 ISO/IEC 17025. Finalmente se emitió un certificado de calibración donde se pueden ver los resultados arrojados por el sistema desarrollado. De esta forma se consigue asegurar la validez, coherencia y equivalencia de las mediciones.

SOBRE EL ERROR DE EXTRAPOLACIÓN EN LA CALIBRACIÓN DE TERMOPARES TIPO S

P. Giorgio⁽¹⁾, K. Garrity⁽²⁾, M. Jiménez Rebagliati⁽¹⁾, J. García Skabar⁽¹⁾
⁽¹⁾INTI Física y Metrología, ⁽²⁾NIST, Gaithersburg, MD, USA
 patg@inti.gov.ar

1. Objetivo

Los termopares tipo S (Pt10%Rh-Pt), fueron usados en el rango [630 °C, 1064 °C], para definir la Escala Internacional de Temperatura de 1998. Si bien en la nueva versión, es decir en la Escala Internacional de Temperatura de 1990 estos termopares no son considerados, ellos son usados como patrones secundarios, tanto en los laboratorios de metrología como en la industria. También ocurre que, debido a limitaciones de presupuesto, algunos de estos laboratorios no poseen ni un horno de alta temperatura, ni los puntos fijos adecuados para calibrarlos. Para estos casos, la extrapolación de la calibración de un termopar tipo S puede entonces resultar una solución adecuada. Este trabajo se ha focalizado en la estimación del error resultante de la aplicación del método de extrapolación.

2. Descripción

Se aplicó el procedimiento de extrapolación a un conjunto de 10 termopares tipo S, para calcular la ecuación de calibración hasta 1064 °C. Estos termopares fueron construidos en el National Institute of Standards and Technology (NIST) de EE UU, a partir de alambres de alta pureza de Pt y de Pt10%Rh, obtenidos comercialmente. La longitud típica de los termopares es de 100 cm. Inicialmente, cada termopar fue expuesto a un proceso de estabilización térmica consistente en un recocido eléctrico de 45 min a 1450 °C y de 30 min a 750 °C [14]. El recocido a 1450 °C sirve para aliviar las tensiones mecánicas del empaquetado y del manipuleo previo a su construcción, como también para remover la capa superficial de óxido de rodio. El recocido a 750 °C se realiza para estabilizar las vacancias de la red y producir una capa uniforme de óxido de rodio. Los termopares son también sometidos a un proceso final de recocido en un horno [14].

Se construyeron seis termopares (SC 98-3, SC 98-4, SC 98-5, SC 98-6, SC 98-7 y SC 98-8), con alambre de un mismo arrollamiento producido por la empresa Sigmund Cohn. Además se construyeron cuatro termopares (JM 88-19, JM 88-20, JM 88-21 y JM 88-22), con alambre de un mismo arrollamiento producido por la empresa Johnson Matthey. Todos los alambres poseen un diámetro de 0,5 mm. Los termopares así construidos fueron calibrados en el NIST, en los puntos fijos de Zn, Al, Ag y Au, con una incertidumbre expandida de medición (k = 2) menor que 0,10 °C [15].

La calibración consistió en un procedimiento de dos etapas. En la primera etapa, las diferencias entre los valores de las fuerzas electromotrices medidas y los valores correspondientes a la monografía NIST 175 [16], fueron ajustadas por un polinomio de segundo orden con término independiente nulo. En la segunda etapa se construyó la curva de calibración como resultado de la suma de la curva ajustada más los valores respectivos, resultantes de la curva de referencia indicada en la monografía mencionada.

De la forma arriba indicada, se obtuvieron varias curvas de calibración utilizándose sucesivamente como temperatura más alta de referencia, a la temperatura de los puntos de solidificación del Au, de la Ag y del Al, respectivamente. Por ejemplo: a partir de las fuerzas electromotrices (FEMs) medidas en los puntos fijos de Au, Ag, Al y Zn se calculó la ecuación de calibración aplicable hasta 1064,18 °C, temperatura de solidificación del punto de oro, t_{Au} . Similarmen se determinó otra curva de calibración a partir de los mismos valores medidos en puntos de solidificación de la Ag, el Al y el Zn. En este caso se evaluó el error de extrapolación en t_{Au} . Finalmente se obtuvo una tercera curva de calibración usando solamente las mediciones de FEMs correspondientes a los puntos fijos de Zn y de Al. Esta curva fue extrapolada hasta el valor de t_{Au} , lo que permite evaluar el error de extrapolación también para t_{Au} = 961,78 °C.

Se consideraron dos formas de extrapolación, a partir del punto de calibración de mayor temperatura (PCMT) hasta 1100 °C: un polinomio de segundo grado (extrapolación parabólica) y un polinomio de primer grado (extrapolación lineal). En este último caso la recta obtenida toma el mismo valor, en el PCMT, para las diferencias y para su derivada que la curva obtenida por el proceso de las dos etapas.

En todos los casos el error de extrapolación fue evaluado como la diferencia entre el valor de la FEM obtenida de una calibración "incompleta" en puntos fijos y el correspondiente valor medido a la máxima temperatura de calibración, que no fue considerado en el cálculo de la curva de calibración.

3. Resultados

Se calcularon los errores de extrapolación para el ajuste lineal evaluado sucesivamente desde la Ag y desde el Al.

Se muestran los errores de extrapolación calculados en los puntos fijos que no se emplearon para la determinación de la curva de calibración correspondiente. Además se presentan las diferencias entre las dos formas de extrapolación, lineal y parabólica, hasta 1100 °C. Finalmente se describe la evaluación de la incertidumbre correspondiente.

Extrapolación desde los puntos de la Ag y del Al

Las tablas 1 y 2 muestran los errores de extrapolación en el punto del Au, para las extrapolaciones a partir de los puntos de la Ag y del Al respectivamente.

Tabla 1. Error en t_{Au} correspondiente a la extrapolación lineal de la curva calculada mediante los puntos fijos de t_{Ag} , t_{Al} y t_{Au} . VME: Valor medio del error

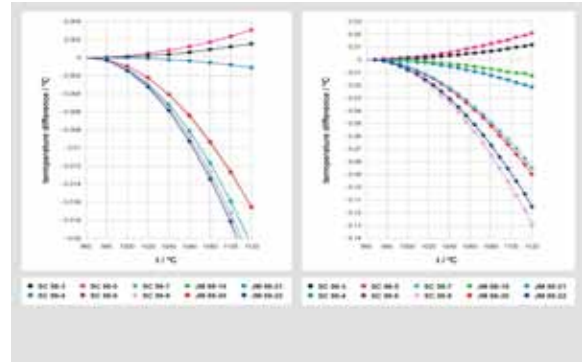
TERMOPAR	E (t_{Au}) (°C)	VME (°C)
JM 88-19	0,03	0,04
JM 88-20	0,06	
JM 88-21	0,04	
JM 88-22	0,02	0,07
SC 98-3	0,06	
SC 98-4	0,10	
SC 98-5	0,05	
SC 98-6	0,02	
SC 98-7	0,08	
SC 98-8	0,09	

Tabla 2. Error E en t_{Au} y en t_{Au} correspondiente a la extrapolación lineal de la curva calculada mediante los puntos fijos de t_{Ag} y t_{Al}

TERMOPAR	E (t_{Au}) (°C)	VME (°C)	E (t_{Au}) (°C)	VME (°C)
JM 88-19	0,04	0,04	0,00	0,01
JM 88-20	0,09		0,03	
JM 88-21	0,06		0,01	
JM 88-22	0,04	0,07	0,01	-0,16
SC 98-3	-0,22		-0,21	
SC 98-4	-0,08		-0,12	
SC 98-5	-0,27		-0,25	
SC 98-6	-0,12		-0,09	
SC 98-7	-0,14		-0,15	
SC 98-8	-0,14		-0,16	

Extrapolación lineal vs. parabólica

En las figuras 1 y 2 se muestran las diferencias resultantes entre las aplicaciones de las extrapolaciones lineal y parabólica.



Evaluación de la incertidumbre

La incertidumbre combinada (k = 1), u, del error de extrapolación fue estimada para las ecuaciones mediante:

$$u \approx \sqrt{u_{extrap}^2 + u_{fp}^2 + u_{mod}^2}$$

Donde u_{extrap} es la incertidumbre asignada a la FEM extrapolada. Su valor fue determinado como se describe a continuación. Inicialmente para cada temperatura de punto fijo, se determinó por propagación una nueva curva de extrapolación, incrementado el valor de la FEM en su respectiva incertidumbre de calibración ($u_{cal} = 0,05$ °C, k = 1). Las diferencias así obtenidas fueron sumadas en cuadratura para obtener u_{extrap} como una función de la temperatura. u_{mod} es la incertidumbre de medición en el punto fijo hasta donde se realiza la extrapolación. Se estimó la incertidumbre asociada a la extrapolación, u_{mod} , como la diferencia entre las funciones de extrapolación lineal y parabólica.

Los valores máximos absolutos del error de extrapolación, sus correspondientes valores de incertidumbre combinada y sus componentes se muestran en las tablas 3 y 4.

Tabla 3. Componentes de la incertidumbre combinada (k = 1). En la columna Puntos Fijos se enumeran los puntos fijos utilizados para determinar la curva de calibración

T (°C)	PUNTOS FIJOS	u_{extrap} (°C)	u_{mod} (°C)	u_{com} (°C)
1064,18	Zn, Al, Ag	0,07	0,05	0,01
1064,18	Zn, Al	0,18	0,05	0,08
961,78	Zn, Al	0,15	0,05	0,05

Tabla 4. Error máximo y su incertidumbre combinada (k=1). En la columna Puntos Fijos se enumeran los puntos fijos utilizados para determinar la curva de calibración

T (°C)	PUNTOS FIJOS	ERROR (°C)	u (°C)
1064,18	Zn, Al, Ag	0,10	0,08
1064,18	Zn, Al	0,27	0,21
961,78	Zn, Al	0,25	0,16

4. Conclusiones

Los resultados presentados sugieren que la ecuación de calibración, calculada a partir de las mediciones en los puntos fijos de Zn, Al y Ag, puede ser extrapolada 100 °C hasta el punto del Au con un error absoluto máximo de aprox. 0,10 °C ($u_{k=1} = 0,08$ °C).

Cuando la calibración se realiza midiendo solamente en los puntos fijos de Zn y Al, se podría extrapolar 300 °C hasta el punto de la Ag o aún 400 °C hasta el punto del Au, con un error absoluto máximo de 0,25 °C ($u_{k=1} = 0,16$ °C) y 0,27 °C ($u_{k=1} = 0,21$ °C), respectivamente.

La elección de la extrapolación lineal o parabólica es irrelevante en términos del error de extrapolación desde el punto de la Ag hasta el del Au ($|\Delta t| < 0,01$ °C a t_{Au}). Se concluye que en este caso, por simplicidad, es preferible continuar con el polinomio de segundo grado, evitando el cálculo del de primer grado.

La diferencia entre las dos formas de extrapolar se incrementa significativamente cuando la extrapolación se realiza desde el punto del Al (0,14 °C a t_{Au}).

Agradecimiento

Agradecemos al Dr. G. Strouse por entusiasarnos a escribir sobre el trabajo realizado y por ayudarnos en su revisión.

5. Referencias

1. E. H. Mollen and E. G. Mendenhall, *Measurement and Control in Science and Industry* (1972), Vol. 4, Part 3, 1945-1990.
2. Edler F., Jung H. J., Meissner H., Document CCT193-5, submitted to the 18th Meeting of the CCT, 1993.
3. Davies, J. A. H., Kettlewell, J., Gammell, P., Document CCT193-10, submitted to the 18th Meeting of the CCT, 1993.
4. Rhee C., Chi D., Kang K. H., Gao K. S., Kim Y. G., Hahn J. W., Park S. H., Document CCT193-31, submitted to the 18th Meeting of the CCT, 1993.
5. Pichler A. A., Maruyama H., G. Bortone D., Rhee C., Document CCT193-34, submitted to the 18th Meeting of the CCT, 1993.
6. Burns G. W., Rogala D. C., Proc. TEMPREGO 98, 8th International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science, Tamm, 1998, 171-176.
7. Pichler A. A., Rogala D. C., Proc. TEMPREGO 98, 8th International Symposium on Temperature and Thermal Measurements in Industry and Science, Tamm, 1998, 171-182.
8. Burns G., Rogala D., Battalio M., *Metrologia*, 1998, 35, 781-785.
9. Espinosa M., Rhee C., Gammell P., Bortone D., TEMPREGO 99, Proc. International Conference of Temperature and Thermal Measurements, Beijing, 9-10 October 1997, 203-214.
10. Xu, K. D., *Metrologia*, 2002, 39, 51-58.
11. Battalio M., Rogala D., Gammell P., Meissner H., *Metrologia*, 2006, 17, 2186-2190. <http://dx.doi.org/10.1088/0057-9231/17/02/17>
12. Rogala D., Battalio M., Gammell P., Meissner H., *TEMPREGO & ISHM 2010 Special Issue 1*.
13. Kim Y. G., Wu B. H., Yang, J., *Metrologia*, 2010, 47, 201-207.
14. Burns G., Rogala D., *IEEE*, 1997, 20, 20-24.
15. Rogala D., Burns G. W., Szelego M. G., NIST 89-340.
16. NIST Monograph 175, Burns G. W., Szelego M. G., Szelego G. F., Chawla M. C., Guffee W. F., 1993.

UN MEDIDOR AUTOMÁTICO DEL PUNTO DE ABLANDAMIENTO DEL VIDRIO

J. A. Fiora⁽¹⁾, E. L. Sambrano⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Energía, ⁽²⁾SEGEMAR, Intemin
 mingo@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La temperatura del punto de ablandamiento del vidrio es aquella a la cual su viscosidad adquiere cierto valor establecido convencionalmente ($10^{7.6}$ poises), un valor elegido para que en esas condiciones una varilla de vidrio se estire sensiblemente bajo su propio peso. Esta temperatura puede determinarse calentando una fibra de vidrio en condiciones controladas y observando su estiramiento a partir de cierta temperatura. Se ha desarrollado un dispositivo para la medición automática de esta temperatura de ablandamiento.

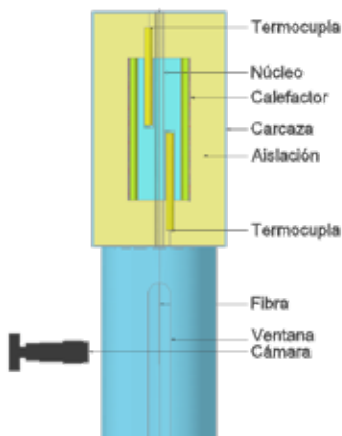


Figura 1. Esquema de la mufa.

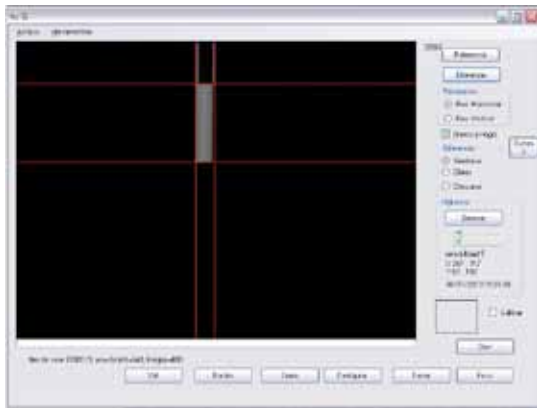


Figura 2. Reconociendo la posición.

2. Descripción del proyecto

La temperatura del punto del ablandamiento corresponde a una velocidad de caída de 1 mm/minuto para una fibra normalizada calentada progresivamente en ciertas condiciones asimismo normalizadas. Se trata pues de medir la velocidad de caída y la temperatura de una fibra mientras se calienta.

El dispositivo desarrollado para medir automáticamente el punto de ablandamiento utilizando el método anterior consiste en un pequeño horno eléctrico cilíndrico (ver figura 1) sobre cuyo eje cuelga la fibra y cuya temperatura se controla para que aumente progresivamente, mientras una cámara fotográfica digital registra la imagen de la extremidad de la fibra que sale por un orificio de la base del horno. Estas imágenes son procesadas en una computadora por un programa que determina la posición de la fibra a intervalos regulares almacenándola junto con la temperatura. A estos datos se ajusta una curva para la temperatura como función de la velocidad de caída, curva mediante la cual se determina la temperatura de ablandamiento, es decir aquella que corresponde a una velocidad de 1 mm/min. Todo este procedimiento se realiza automáticamente.

La determinación de la posición de la fibra se realiza comparando cada fotograma con un fotograma de referencia tomado al principio. La "diferencia" puede verse en tiempo real (figura 2) así como sus límites tal como son reconocidos por el sistema y que son marcados por líneas rojas, la línea horizontal inferior determina la posición del extremo de la fibra.

Las diferencias de posición en la imagen son convertidas en longitudes a través de los datos obtenidos en un proceso de calibración, donde el operador marca sobre la imagen de un patrón (cuadrículado) diversos puntos (círculos de color). Se requieren cinco puntos, siendo el quinto el centro de los cuatro primeros el cual se usa como comprobación de la coherencia de los datos. La resolución del sistema con la cámara utilizada actualmente es de unos 23 micrometros por pixel.

El método de ablandamiento de la fibra es quizás el método más importante para la medición de viscosidad del vidrio, mediante el mismo se puede estimar el intervalo de conformación del vidrio, y es imprescindible tanto en las industrias vidrieras del conformado de envases como en las de vidrio plano.

El dispositivo utiliza una fibra de vidrio de 0,65 mm de diámetro y 235 mm de longitud y realiza la determinación cumpliendo los requisitos de las normas ASTM C338:93(2008), ISO 7884-6(1987) e IRAM 93.307:83.

3. Logros y resultados del proyecto

Se realizaron mediciones sobre un vidrio patrón (NIST SRM710a) cuya temperatura del punto de ablandamiento corresponde a 730,6 °C. La temperatura media del punto de ablandamiento determinada con el sistema fue de 742 °C con una desviación típica de 1,6 °C.

La diferencia con el patrón, según la norma, se utiliza para corregir el sistema y está dentro de los límites aceptables. El resultado de uno de estos cinco ensayos se presenta en la figura 3. Los puntos azules son los datos registrados por el equipo (cada 5 segundos), la curva roja es un ajuste analítico por cuadrados mínimos. Las líneas gruesas indican la temperatura correspondiente a una velocidad de 1 mm/min.

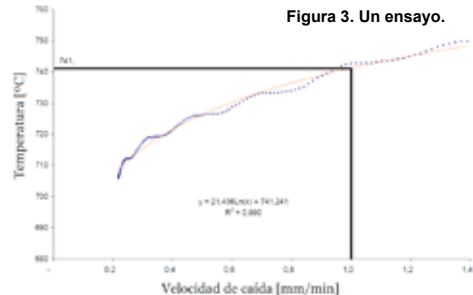


Figura 3. Un ensayo.





Química



CLASIFICACIÓN DE UN PRODUCTO DE LIMPIEZA SEGÚN EL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

E. Planes, J. Besignor J., P. Samter, A. Storino y C. Parise
INTI Química
 biotec@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El Subcomité de Expertos del SGA de las Naciones Unidas ha desarrollado, por consenso a nivel mundial, un nuevo sistema de clasificación de productos químicos, el **Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)*** (GHS en inglés).

Este documento propone el empleo de un método común para identificar los peligros intrínsecos de las sustancias y mezclas y para proporcionar información sobre los mismos mediante el etiquetado y la confección de fichas de datos de seguridad. Las clases de peligros que contempla el SGA para la clasificación de sustancias y mezclas están organizadas acorde a los peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente. Dentro de cada clase de peligro se establecen categorías según el grado de peligrosidad correspondiente.

La implementación del SGA presenta distintos grados de avance, y en varios países ya está en vigencia para las sustancias puras. Su aplicación para las mezclas se encuentra en etapa preliminar, y se han generado inquietudes en cuanto a la complejidad del empleo del sistema para la clasificación de las mismas. Con el fin de evaluar las dificultades que pudieran presentarse en lo concerniente a mezclas, se encaró la clasificación de un detergente lavavajilla en su presentación a granel.

(*) United Nations. 2011. *Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)*. Fourth revised edition. http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev04/04files_e.html

2. Descripción del proyecto

El detergente lavavajilla es un producto líquido, mezcla de varios componentes. Se analizaron todas las clases de peligro según lo establece el SGA. Para la búsqueda de datos para determinar la peligrosidad de los componentes se han consultado bases de datos de público acceso.

Procedimiento de clasificación

Peligros físicos

* En base a información sobre componentes de la mezcla.

Peligros para la salud

* En base a información sobre componentes de la mezcla.

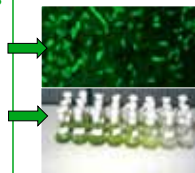
Peligros para el medio ambiente

* En base a información sobre componentes de la mezcla.

* En base a ensayos de la mezcla.

Peligros para el ambiente acuático. Ensayos realizados:

- Determinación de la inhibición de la emisión de luz en bacterias luminiscentes (*Vibrio fischeri*) mediante el sistema Microtox.
- Determinación de la inhibición del crecimiento de algas verdes unicelulares de agua dulce (*Pseudokirchneriella subcapitata*).



Clasificación SGA

Las **categorías** de cada clase de peligro del SGA están numeradas según el grado de peligrosidad, siendo la categoría 1 la de mayor grado de peligrosidad en todos los casos.

Clasificación de la mezcla

La mezcla **no se clasifica para ninguno de los peligros físicos** contemplados en el SGA. En base al análisis de los resultados la mezcla se clasifica según el SGA como **Categoría 2B de Irritación/lesiones oculares graves**, **Categoría 3 de Irritación/corrosión cutánea** y **Categoría 3 de Peligros agudos para el medio ambiente acuático**.

Irritación ocular
 Clasificación de la mezcla basada en datos de Dodecibencensulfonato al 5% y LESS

Categorías de Lesiones oculares graves/irritación ocular SGA		
CATEGORIA 1	CATEGORIA 2A	CATEGORIA 2B
Lesiones oculares graves	Irritación ocular	Irritación ocular leve

Irritación cutánea
 Clasificación de la mezcla basada en datos de Dodecibencensulfonato y LESS

Categorías de Corrosión/irritación cutánea SGA		
CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3
Corrosión	Irritación	Irritación leve

Concentración de componentes de una mezcla clasificados en las Categorías 1, 2 o 3 que determinan la clasificación de la mezcla como corrosividad para la piel

Concentración que determina la mezcla como:			
Nombre de categorías clasificadas en Categoría 1	CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3
	> 10%	> 10 pero < 100%	> 10 pero < 100%

(*) Lauril etoxisulfato de sodio

Peligros para el medio ambiente acuático
 Clasificación de la mezcla

Cálculo de CL50 / CE50 para la mezcla en base a datos publicados según fórmula

$$CLM_{50} = \frac{\sum C_i \cdot CL_{50i}}{\sum C_i}$$

Datos experimentales de CE50 para la mezcla obtenidos en INTI

CL ₅₀ / CE ₅₀		CE ₅₀	
Peces	10.0 mg/l	Algas	> 100 mg/l
Algas	50.0 mg/l	Bacterias luminiscentes	20 mg/l
Crustáceos	21.0 mg/l		

Categorías de peligro agudo SGA

CATEGORIA 1	CATEGORIA 2	CATEGORIA 3
CL ₅₀ / CE ₅₀ < 1 mg/l	> 1 pero < 10 mg/l	> 10 pero < 100 mg/l

La clasificación asignada a la mezcla para cada uno de estos peligros, representa el menor grado de peligrosidad posible dentro de la escala propuesta por el SGA para un producto clasificado.

Etiqueta del producto según SGA



3. Logros y resultados del proyecto

Las inquietudes respecto de la aplicación del sistema aparecen en relación con los peligros para la salud y el medio ambiente en cuanto al acceso a datos y por su complejidad y costo. La evaluación de peligros físicos se encuentra armonizada con el transporte y es más accesible. El SGA se basa en el análisis de datos existentes, recomendando no duplicar ensayos. Se comprobó que existen datos confiables publicados de acceso público y reconocidos a nivel mundial que permiten estimar la peligrosidad de una mezcla a los fines de su clasificación.

Existe, además, capacidad de laboratorio para la realización de ensayos ecotoxicológicos, que no involucran el uso de animales y son de costo accesible.

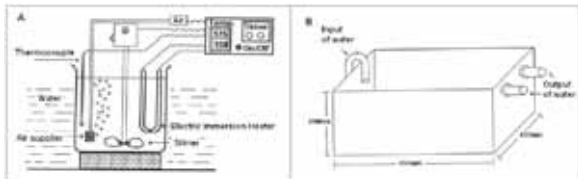
La información disponible para sustancias permitió clasificar el producto (detergente lavavajilla a granel) aplicando el SGA. Se puede inferir a partir de este trabajo, que es posible implementar este sistema, con las herramientas disponibles actualmente.

COMPARACIÓN DE LA ESTABILIDAD A LA OXIDACIÓN Y COMPORTAMIENTO COMO MEDIO DE TEMPLE DEL ACEITE DE SOJA Y EL ACEITE DE PALMA

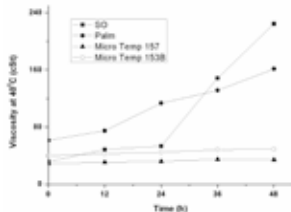
D. Said Schicchi⁽¹⁾, G. Belinato⁽²⁾, G. S. Sarmiento⁽³⁾, R. L. Simencio Otero⁽²⁾, G. E. Totten⁽⁴⁾, A. Gastón⁽³⁾, L. C. F. Canale⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Mecánica, ⁽²⁾Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Brasil, ⁽³⁾Universidad Nacional de Rosario, CIUNR-FCEIA, Rosario, Argentina, ⁽⁴⁾Portland State University, Dept. of Mechanical and Materials Engineering, USA
 dmsaid@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

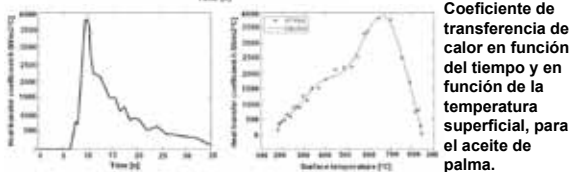
El potencial uso de los aceites vegetales derivados de los aceites industriales sigue siendo de gran interés debido a que los aceites vegetales son: relativamente no tóxicos, biodegradables y una alternativa renovable a los aceites de petróleo. Sin embargo, los componentes de ésteres grasos que contienen dobles enlaces conjugados de la estructura de los triglicéridos de los aceites vegetales típicamente producen una estabilidad por oxidación térmica considerablemente más pobre que la que se puede lograr con aceites base de petróleo bajo condiciones típicas de uso. Es decir, cargas del horno de acero en caliente, a una temperatura típica de unos 850 °C, que suelen ser rápidamente inmersas y enfriadas en baños a una temperatura aproximada de 50-60 °C. Esto es especialmente cierto cuando un aceite vegetal es contenido en un tanque abierto con agitación y expuesto al aire a temperaturas elevadas durante períodos prolongados de tiempo (meses o años). Por desgracia, como los aceites vegetales se degradan, su viscosidad se espera que aumente resultando en la disminución de la severidad de temple.



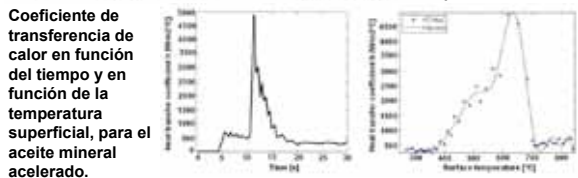
Esquema del sistema de oxidación acelerada.



Comparación de la estabilidad a la oxidación del aceite de soja (SO), el aceite de palma (Palm) y dos aceites minerales comerciales: Micro Temp 153B y Micro Temp 157.



Coefficiente de transferencia de calor en función del tiempo y en función de la temperatura superficial, para el aceite de palma.

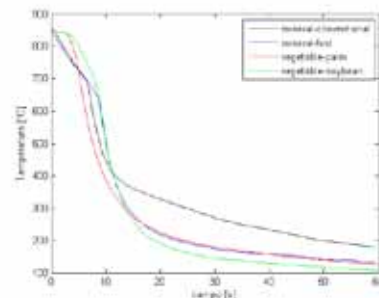


Coefficiente de transferencia de calor en función del tiempo y en función de la temperatura superficial, para el aceite mineral acelerado.

2. Descripción del proyecto

Se compraron 30 litros de aceite de soja y 18 litros de aceite de palma en el mercado local en Brasil. Se analizaron los contenidos grasos, se determinaron viscosidades cinemática y dinámica y luego se realizaron los ensayos de envejecimiento correspondientes, siendo de 48 h para el primero y 60 h para el segundo. En este caso los coeficientes de transferencia de calor se obtuvieron a partir de la resolución del problema de calor inverso. La determinación de las curvas de enfriamiento se realizó conforme a ASTM D6200. Este método de ensayo se basa en la utilización de una probeta normalizada de diámetro 12,5 mm por 60 mm de longitud de INCONEL 600. Se utiliza este material debido a que no experimenta transformaciones de fase microestructurales, con lo cual se resuelve simplemente la ecuación de calor sin término fuente. Luego de calentar la probeta en un horno a 850 °C (1562 °F), se sumerge rápidamente en 2 litros del aceite a ensayar, contenido en un recipiente alargado de acero inoxidable. La temperatura de la probeta se registra mediante un termopar tipo K insertado en su centro geométrico a intervalos de tiempo regulares seleccionados estableciendo una curva de la temperatura de enfriamiento en función del tiempo. Para esto se desarrolló un código *ad hoc*. La temperatura de los baños de aceite fue de 60 °C. Se compararon a su vez estos aceites con dos aceites minerales, Micro Temp 153B y 157.

Durante el curso de estas investigaciones fue evidente, por observación visual de la interfase metal-líquido durante el proceso de enfriamiento, que los aceites vegetales no "hierven" en estas condiciones, es decir, no se forma una capa de vapor. Solo se observó la etapa convectiva de enfriamiento. En realidad, debido al peso molecular relativamente elevado de la estructura molecular de los triglicéridos, las etapas de enfriamiento por formación de película y por nucleación de burbujas no son de esperarse en un aceite vegetal. En el caso de los aceites derivados de petróleo, sí se observan estas 3 etapas en el enfriamiento. Estas diferencias son evidentes cuando se ven las curvas de enfriamiento obtenidos para los aceites vegetales en este estudio junto con los aceites minerales, como se muestra en la figura.



3. Logros y resultados del proyecto

El comportamiento de los aceites minerales fue el esperado, resultando el aceite rápido el que presenta la etapa de formación de película de menor duración. Para los aceites vegetales, las curvas de enfriamiento fueron notablemente diferentes. La menor viscosidad del aceite de palma parece causar un enfriamiento significativamente más rápido que para el caso del aceite de soja.

Los perfiles de las curvas de enfriamiento para los aceites vegetales, al no presentar las etapas de formación de película y nucleación de burbujas, sugieren que, en general, no requieren de un acelerador de la velocidad de enfriamiento, como el utilizado en el aceite mineral rápido para disminuir la formación de película. Este tipo de comportamiento es deseable para el tratamiento de aceros al carbono sensibles a la formación de fisuras

COMPARACIÓN DE MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DE NITRÓGENO BÁSICO VOLÁTIL EN MERLUZA COMÚN (*Merluccius hubbsi*)

M. C. Spath, D. Garbari, M. Bononi, O. Vergara, F. Campos Otamendi
 INTI Mar del Plata
 mspath@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo del presente trabajo es comparar el método de destilación por arrastre de vapor con el método de destilación de bases nitrogenadas con óxido de magnesio utilizando una unidad de destilación automática para determinar NBV-T en merluza (*Merluccius hubbsi*) y evaluar la confiabilidad y velocidad de obtención de resultados en ensayos de rutina.

2. Descripción del proyecto

Introducción

El óxido de trimetilamina (OTMA) constituye una parte característica e importante de la fracción del nitrógeno no proteico en las especies de agua de mar. La reducción postmortem del OTMA por enzimas bacterianas conduce a un aumento de la trimetilamina. Este proceso va acompañado de una significativa producción de amoníaco y otros compuestos básicos nitrogenados tales como metilamina y dimetilamina, que se conocen colectivamente como NBV-T.

Materiales y métodos

Para la realización de los ensayos se adquirió un bloque de 7 kg de filetes de merluza sin piel, interfoliados, congelados en altamar. Las metodologías utilizadas se representan en las figuras 1 y 2.

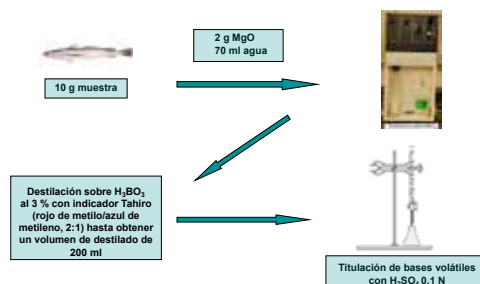


Figura 1. Método de destilación en unidad automática 1002 Foss Tecator.

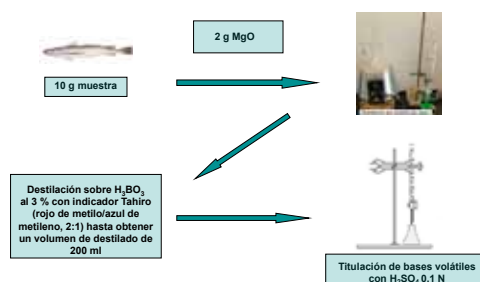


Figura 2. Método de destilación por arrastre de vapor según Antonacopoulos.

3. Logros y resultados del proyecto

Si bien el análisis estadístico demuestra que los métodos en estudio no presentan diferencias estadísticamente significativas en la cuantificación de NBV-T total en merluza, se puede observar que el estadístico t es muy cercano al valor de t crítico. Deberá adquirirse un material de referencia certificado (MRC) de matriz pescado, para aseverar la semejanza de los métodos.

Asimismo, se examinó el comportamiento de ambos métodos a través del ensayo de recuperación de amoníaco, usando como patrón 0,15 g de sulfato de amonio, previamente secado en estufa, que equivaldría a un contenido de NBV-T del 21,09 mg N/100 g.

Resultados

Se presentan los resultados de la comparación de los métodos de destilación por arrastre de vapor y el de destilación automática para la cuantificación de NBV-T en muestras de merluza (tabla 1).

Tabla 1. Comparación de métodos para la cuantificación de NBV-T.

Día	Destilación por arrastre de vapor			Destilación automática			Diferencia absoluta
	mg N/100 g	sd	n	mg N/100 g	sd	n	
1	12,83	1,53	3	10,42	0,59	4	2,41
2	12,88	0,37	4	10,01	0,65	5	2,87
3	12,91	0,16	4	10,79	0,31	9	2,12
4	7,66	0,37	4	8,57	0,76	5	0,91
5	10,74	0,25	6	9,62	0,21	6	1,12
6	11,08	0,37	5	10,66	0,23	5	0,42

sd: desviación estándar; n: replicados

Para una mejor apreciación de los resultados los mismos fueron graficados y se presentan en la figura 3.

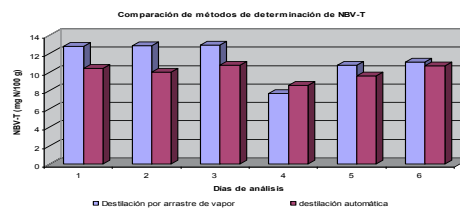


Figura 3. Comparación de medias obtenidas con ambos métodos.

Del análisis de los resultados se infiere que con el método de destilación por arrastre de vapor se obtienen valores de NBV-T superiores a los alcanzados con el métodos de destilación automática, a excepción de lo observado el día 4.

Para evaluar si existe una correlación entre ambos métodos en la cuantificación de NBV-T se realizó la prueba t para medias de dos muestras emparejadas a un nivel de confianza del 95 % ($t=2,3121 < t_{crítico} = 2,5706$).

Los resultados promedio del comportamiento de los métodos en la recuperación de amoníaco partiendo de sulfato de amonio se recogen en la tabla 2.

Tabla 2. Porcentajes de recuperación (% R) de amoníaco.

Destilación por arrastre de vapor	Destilación automática
98,32	99,43

Los % R son más altos para el método de destilación automática que para el método de destilación por arrastre de vapor. Para evaluar si hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores de porcentajes de recuperación hallados se realizó la prueba F para varianzas de dos muestras ($F < F_{crítico}$).

Este MRC permitirá evaluar cuál de los dos métodos es más preciso y exacto para cuantificar este parámetro y realizar una validación completa de ambos métodos. De todos modos, el método automático posee la ventaja de obtener resultados más rápido que el método tradicional de destilación por arrastre de vapor, disminuyendo los tiempos de análisis en un 60 %.

DESARROLLO DE ARREGLOS DE MICROSENSORES ELECTROQUÍMICOS NANOPOROSOS*

G. Giménez⁽¹⁾, G. Ybarra⁽²⁾, O. Azzaroni⁽³⁾, A. Brunsen⁽⁴⁾, G. J. A. A. Soler Illia⁽⁴⁾
⁽¹⁾INTI Electrónica e Informática, ⁽²⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽³⁾INIFTA, ⁽⁴⁾CNEA
 ggimenez@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es desarrollar un multisensor electroquímico conformado por un arreglo de microelectrodos recubiertos por un material híbrido nanoporoso funcional. Esta nueva plataforma permite preconcentrar y detectar analitos, mejorar el límite de detección y eliminar interferencias.

2. Descripción del proyecto

Este desarrollo combina técnicas *top-down* (microfabricación por fotolitografía) con técnicas *bottom-up* (autoensamblado molecular y producción de materiales nanohíbridos) para generar un sistema con el cual se puede optimizar el acceso de ciertas sustancias, a través de interacciones químicas selectivas, y luego detectarlas mediante técnicas electroquímicas. El sistema está formado por un conjunto de electrodos depositados sobre una oblea de silicio, recubiertos por una capa delgada funcional de 100 a 300 nm de un material híbrido de porosidad y composición variable. La superficie o el interior de los nanoporos, de 2 a 20 nm de diámetro, se pueden modificar mediante el agregado de grupos funcionales orgánicos moleculares o poliméricos, de manera tal de dirigir el transporte de analitos y excluir interferencias. El arreglo de electrodos permite generar un sistema de sensores multianalito, a medida de las necesidades del sistema a ser analizado. La modificación de cada uno de estos electrodos con materiales de porosidad funcional arbitraria permite mejorar la selectividad y preconcentrar los analitos, y aumentar la sensibilidad y selectividad. El conjunto de estas técnicas brinda una plataforma poderosa para desarrollar sensores *on chip*.

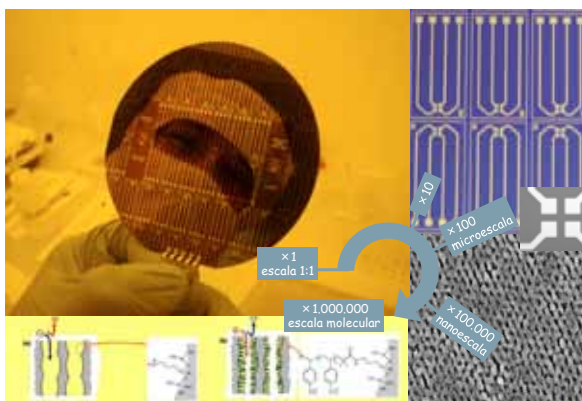


Figura 1.
 × 1: obleas de silicio con arreglos de electrodos de oro depositados en películas delgadas mediante fotolitografía.
 × 10 y × 100: detalle de los arreglos de electrodos.
 × 100.000: imagen de microscopía electrónica de barrido de una película delgada nanoporosa.
 × 1.000.000: representación esquemática del mecanismo de permselectividad.

* Premio Innovar 2011 en Investigación aplicada

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

El concepto del dispositivo se resume gráficamente en la figura 1. En primer lugar, se depositaron una cantidad de arreglos de electrodos de oro sobre un oblea de silicio (32 en el diseño de la figura 1 × 1). Cada arreglo consta de varios electrodos (4 en la figura 1, × 10 y × 100). La selectividad diferenciada frente a distintos analitos se consigue a través la deposición de películas mesoporosas sobre los electrodos (figura 1, × 100.000) y la posterior fotofuncionalización de los poros con polímeros selectivos de modo que solo permitan el pasaje de ciertas sustancias e impidan el pasaje de otras (figura 1, × 1.000.000). Los microelectrodos fueron diseñados y transferidos al sustrato por técnicas convencionales de microelectrónica (fotolitografía óptica, *sputtering*, *lift-off*); mientras que el recubrimiento de los electrodos con el film mesoporoso funcionalizado se realizó mediante los métodos *dip* o *spin coating*. La etapa de fotofuncionalización de los nanoporos se encuentra en desarrollo. Se realizaron dos diseños de sensores. En el primero se hizo un arreglo de cuatro electrodos de trabajo utilizando referencia y contraelectrodo externos, mientras que en el segundo diseño se integraron los tres en un mismo dispositivo con seis electrodos de trabajo por cada arreglo (figura 2). Una vez fabricados los electrodos, se probó la respuesta electroquímica de los mismos mediante voltametrías cíclicas a diferentes concentraciones y velocidades de barrido utilizando el par rédox Fe(CN)₆^{3-/4-} (figura 3).

Se logró la fabricación de microelectrodos de oro integrados en silicio y encapsulados para lograr celdas electroquímicas que funcionan con volúmenes del orden del microlitro, los cuales dieron una adecuada respuesta electroquímica a diferentes concentraciones y velocidades de barrido.

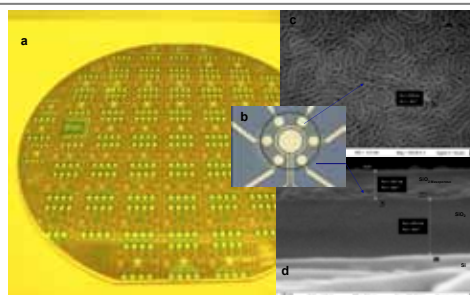


Figura 2. Oblea con diferentes arreglos de electrodos encapsulados. (a) Microscopía óptica de un arreglo. (b) Microscopía electrónica de barrido de un recubrimiento mesoporoso sobre Au. (c) Sección transversal donde se ven los films de SiO₂ y el SiO. d) Mesoporoso.

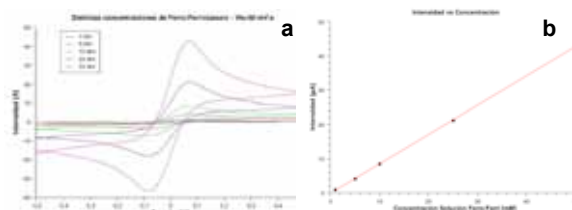


Figura 3. a) Voltametrías cíclicas realizadas sobre los electrodos de Au sin recubrimiento mesoporoso a diferentes velocidades de barrido y b) a diferentes concentraciones.

Los electrodos fueron recubiertos con silice mesoporosa. En la próxima etapa del proyecto, se funcionalizarán los nanoporos con fótopolímeros. Con el diseño empleado puede construirse una plataforma sensora integrada, específica y selectiva para detectar varios analitos electroactivos simultáneamente.

DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BENZNIDAZOL

L. Gandolfi Donadio, M. Galetti, C. Checura, M. J. Comin
INTI Química, Laboratorio de Síntesis Orgánica
jcomin@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La enfermedad de Chagas, también llamada tripanosomiasis americana, es una enfermedad potencialmente mortal causada por el parásito protozoo *Trypanosoma cruzi*. A nivel mundial, 10 millones de personas están infectadas, principalmente en América Latina donde la enfermedad de Chagas es endémica. La principal droga para tratar el Chagas es el benznidazol (**1**, figura 1), que es eficaz para curar la enfermedad si se administra al comienzo de la infección en la etapa aguda. En el 2011, se observó que la producción de benznidazol no llegaba a cubrir la demanda mundial. Esta realidad convocó a varias entidades nacionales, públicas y privadas^[1], entre ellas el laboratorio de Síntesis Orgánica (INTI), a participar en una iniciativa para desarrollar la producción de benznidazol en el país. Las empresas participantes comenzaron a producir en 2012 los primeros lotes guiados por el proceso original desarrollado por Roche (GB1138529A, 1967 y US3679698A1, 1972)^[2]. El objetivo asignado a nuestro grupo consistió en desarrollar rutas de síntesis alternativas, más eficientes, menos costosas y peligrosas que la ruta original, a fin de optimizar el proceso de producción de benznidazol. En este trabajo se describen los avances logrados en este tema.

2. Descripción del proyecto

El proceso de producción de benznidazol original tiene como principal dificultad utilizar azomicina (2-nitroimidazol, figura 1) como compuesto de partida ya que es costoso, no es asequible comercialmente en grandes cantidades, es difícil de obtener y de manipular por ser explosivo al igual que todos los intermediarios nitrados del proceso.

En este trabajo, se diseñaron y comenzaron a evaluar tres rutas de síntesis alternativas para la obtención de benznidazol de manera más eficiente y segura: la ruta azo, la ruta imidazolona y la ruta 2-metil-tio-imidazol (figura 2).

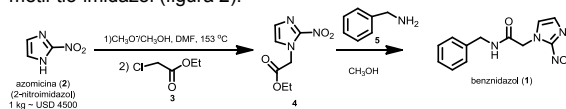


Figura 1. Síntesis de benznidazol. Ruta original (US3679698A1 y GB1138529A).

^[1] Ministerio de Salud, MinCyT, Universidad Nacional de Rosario, Universidad Nacional de Córdoba, Fundación Mundo Sano, Aryl SA (farmoquímica), ELEA SA, ANMAT, Laboratorio de Síntesis Orgánica (INTI).

^[2] "La batalla contra el chagas", diario *Página 12*, Sección "Sociedad", 23 de abril de 2013.

^[3] (a) Archibald, T. G.; Garver, L.C.; Baum, K.; Cohen, M. 1989. *J. Org. Chem.* 54:2869-2873; (b) Corey, E. J.; Estreicher, H. 1980. *Tetrahedron Lett.* 21:1117-1120.

3. Logros y resultados del proyecto

En la ruta azo se utilizó como compuesto de partida imidazol **9**, que es comercial y de bajo costo (figura 2.1). La estrategia consistió en introducir la funcionalidad nitrogenada por copulación entre **9** y **8** para dar el azo derivado **10**. Luego de varios ensayos de reducción de **10** (tabla 1), se obtuvo el aminoimidazol derivado **15** por tratamiento con Pd (black)/ac. fórmico. La oxidación *vía* sal de diazonio de **15** condujo a una mezcla compleja, donde se comprobó la presencia de 2-cloroimidazol análogo. Para contar con rutas de obtención más eficientes se plantearon las rutas *vía* imidazolona (figura 2.2) y *vía* 2-metil tioimidazol (figura 2.3). Ambas tienen como idea principal introducir el grupo nitró en el anillo imidazol a través de un *gem* halonitroso compuesto partiendo de la oxima **20** evitando la química de oxidación *vía* sal de diazonio^[3]. Hasta el momento, se sintetizaron los derivados **19** y **24** con rendimientos buenos y se ensayaron varias condiciones de reacción para obtener **20** sin resultados satisfactorios.

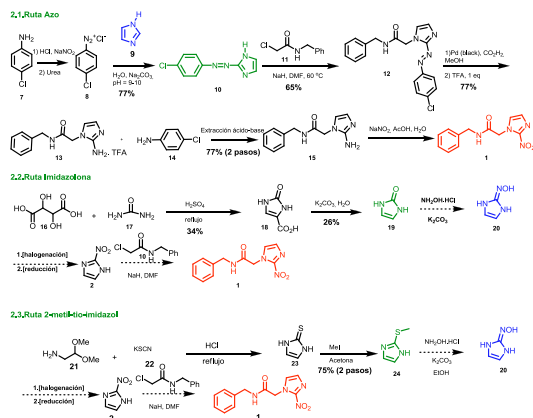


Figura 2. Rutas alternativas propuestas para la obtención de benznidazol. Los pasos de síntesis en vías de estudio se encuentran representados con flechas punteadas.

Tabla 1. Ensayos de reducción de **12**.

	Sistema reductor	Solvente	T (°C)	t (h)	Rendimiento (%)
A	Zn/NH ₄ CO ₃ H	CH ₃ OH	20	4,5	NR*
B	Zn/CO ₂ H ₂	CH ₂ OHCH ₂ Cl ₂	20	25	NR*
C	Pd(C)/NH ₄ CO ₃ H	CH ₂ OHCH ₂ Cl ₂	20	49	NR*
D	Pd(black)/Ciclohexeno	EtOH	68	20	D [†]
E	Pd(black)/CO ₂ H ₂	CH ₃ OH	20	1	77

(*):NR: no se observó reacción. (†):D: descomposición

Logros

Se diseñaron y se encuentran en estudio tres rutas alternativas para la síntesis de benznidazol. La ruta azo tiene como desventaja la utilización de un catalizador costoso (Pd Black) poco conveniente de aplicar a escala industrial. Presentó como dificultad el aislamiento de **15** de la mezcla de reacción y aún no se encontraron las condiciones de reacción adecuadas para lograr la nitración en posición 2 *vía* la diazotación. A pesar de estas dificultades, creemos que esta propuesta aporta mejoras en cuanto a la eficiencia y seguridad del proceso: por un lado, la incorporación del grupo nitró se llevaría a cabo en el paso final, evitando así la manipulación de compuestos explosivos a lo largo de la síntesis. Y por otro, se utiliza un material de partida de bajo costo. Se seguirá trabajando en la optimización de cada uno de los pasos de esta ruta. Las rutas *vía* imidazolona y *vía* 2-metil-tioimidazol, ofrecen la posibilidad de obtener la funcionalidad nitró utilizando una química distinta, potencialmente más eficiente, segura y sustentable.

Los resultados obtenidos hasta el momento demostraron que los derivados azufrados son más fácilmente manipulables que sus análogos oxigenados, sugiriendo abordar el estudio de la química de nitración a partir de la ruta 2-metil-tioimidazol. Se avanzará en el estudio de la oxidación para obtener la oxima **20** para luego ensayar la reacción de obtención de 2-nitroimidazol.

DISEÑO Y SÍNTESIS DE MOLÉCULAS PEQUEÑAS. DESARROLLO DE AGENTES ANTITUMORALES

M. J. Comin⁽¹⁾, C. L. García⁽¹⁾, M. Ciarlantini⁽¹⁾, L. Gandolfi Donadio⁽¹⁾, L. Hornos⁽¹⁾, G. Cardama⁽¹⁾, P. Lorenzano Menna⁽²⁾, N. González⁽²⁾, D. F. Alonso⁽²⁾, D. E. Gómez⁽²⁾, L. Defelipe⁽²⁾, A. G. Turjanski⁽³⁾, P. M. Blumberg⁽⁴⁾

⁽¹⁾INTI Química, ⁽²⁾Universidad Nacional de Quilmes, ⁽³⁾FCEyN, UBA, ⁽⁴⁾National Cancer Institute, EEUU
jcomin@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Objetivos generales

Diseñar y desarrollar nuevas moléculas como potenciales candidatos a drogas antitumorales y como herramientas para el estudio de las vías de señalización intracelular involucradas en el desarrollo del cáncer.

En este trabajo nos centramos en la búsqueda de nuevas moléculas que interfieran en la función de dos blancos moleculares involucrados en tales vías de señalización.

Objetivos específicos

- Diseño, síntesis y evaluación biológica de activantes selectivos de la proteína RasGRP.
- Diseño, síntesis y evaluación biológica de inhibidores de Rac1.

2. Descripción del proyecto

Los distintos tipos de cáncer comparten procesos cruciales para el fenotipo de los tejidos tumorales como la replicación indefinida y habilidad para invadir tejidos vecinos, entre otros.

Este trabajo se encaró de manera multidisciplinaria en colaboración con grupos de especialistas en el estudio de tales procesos, previendo todas las etapas necesarias para el desarrollo de un nuevo fármaco. En el laboratorio de síntesis orgánica del INTI diseñamos y sintetizamos las moléculas novedosas. Las rutas de síntesis se diseñan teniendo en cuenta el material de partida comercialmente asequible y buscando la máxima eficiencia del proceso.

Elección del blanco molecular

RasGRP es un blanco molecular validado en cáncer de próstata, melanoma y linfoma¹. Rac1 es una proteína sobreexpresada e hiperactivada en ciertos tumores y es un blanco molecular validado².

Diseño de compuestos

En el caso de RasGRP la estrategia de diseño es la de imitar al sustrato natural de estas proteínas, el diacilglicerol (DAG). Los inhibidores de Rac1 se diseñaron a partir de un compuesto líder (ZINC69391) hallado por *screening* virtual.

1. Stone, J. C. 2011. *Genes and Cancer* 2(3):320-334.
2. Fritz, G. & Kaina, B. 2006. *Current Cancer Drug Targets* 6(1):1-14.

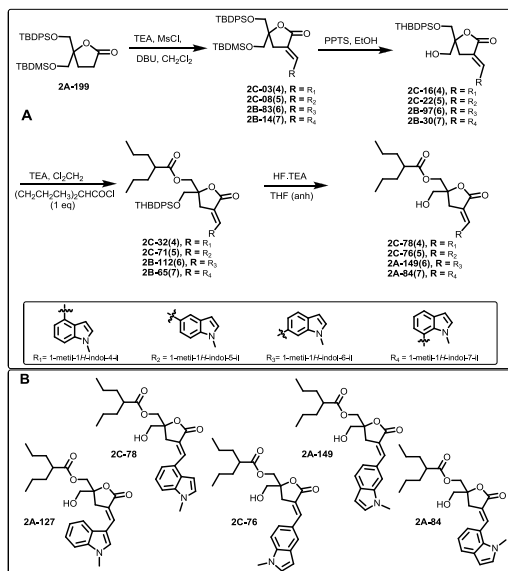


Figura 1. DAG-lactonas- proceso desarrollado (A) y análogos sintetizados (B).

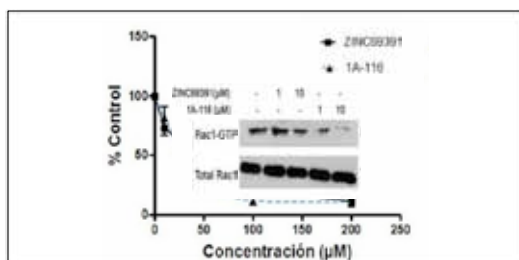


Figura 3. Potencia como agente antiproliferativo y disminución de Rac 1 activo por acción de 1A-116 vs ZINC69391.

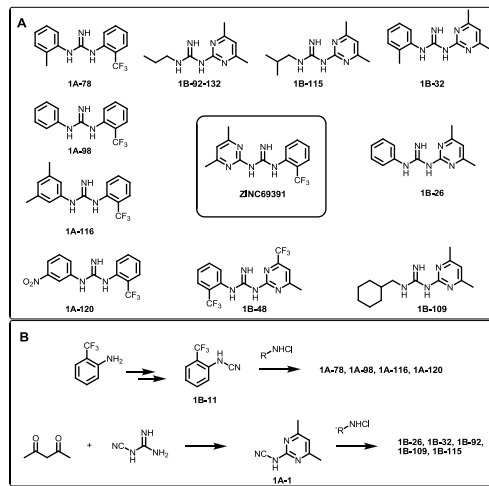


Figura 2. Inhibidores de Rac1, (A) análogos, (B) procesos desarrollados.

Tabla 1. Afinidad de unión a PKCa, RasGRP1 y RasGRP3.

	PKCa	RasGRP3	PKCa/ RasGRP3	RasGRP1	PKCa/ RasGRP1
[³ H]PBDu	0,17 ± 0,02	0,42 ± 0,03	0,4	0,12 ± 0,01	1,4
2A-127	16,2 ± 1,0	0,33 ± 0,06	49	0,25 ± 0,10	65
2C-78	17,8 ± 2,0	1,63 ± 0,18	11	1,55 ± 0,10	10
2C-76	8,3 ± 0,9	0,34 ± 0,01	24	0,41 ± 0,10	24
2A-149	7,5 ± 1,0	1,22 ± 0,21	6	0,87 ± 0,04	9
2A-84	12,9 ± 1,4	1,12 ± 0,05	12	0,69 ± 0,14	19

3. Logros y resultados del proyecto

La síntesis de las DAG-lactonas unidas a anillos indólicos (figura 1) requirió de un desarrollo sintético particular dada la gran reactividad química de la posición 3 del indol. Se sintetizaron compuestos que mostraron alta potencia como activantes de PKC (proteína quinasa C) y RasGRP (tabla 1). En particular, 2A-127 presentó buena selectividad por RasGRP lo que podría resultar ventajoso para el entendimiento de los procesos celulares involucrados en el desarrollo de tumores.

Los inhibidores de Rac1 se sintetizaron a través de la preparación de las cianamidas 1B-11 y 1A-1 y su reacción con diferentes aminas (figura 2). El compuesto 1A-116 presentó una actividad promisorio en ensayos *in vitro* e *in vivo*. Se presentó en USA una patente provisional conjunta (Lorenzano Menna, 2011). La figura 3 muestra la potencia como agente antiproliferativo en células F3II y la disminución de Rac1 activo por acción de 1A-116 (IC₅₀ 4 µM) respecto del líder ZINC69391 (IC₅₀ 41 µM).

ESPECTROSCOPIA DIFUSIONAL, SEPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES EN UN SOLO ESPECTRO

Leandro Santos, Marcelo Feltrinelli, Agustina Pereyro, Ramón Núñez Canteli, Ivana Innecco
INTI Química
santos@inti.gov.ar

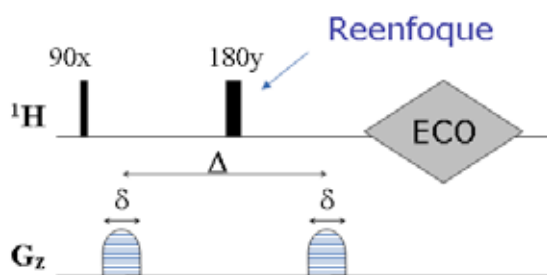
1. Objetivo del proyecto

Desarrollar e implementar experimentos de resonancia magnética nuclear (RMN) que permitan identificar los diferentes componentes de una muestra de acuerdo a sus desplazamientos químicos (δ) y a su vez, separar cada una de las especies presentes de acuerdo a sus coeficientes de difusión.

2. Descripción del proyecto

Descripción del experimento

La muestra en solución se coloca dentro del campo magnético estático del equipo de RMN y se realizan ajustes de homogeneidad de campo. Una bobina genera un gradiente de campo externo (G_z), que codifica espacialmente las diferentes moléculas de la muestra (son "marcadas" según su posición). Luego de un tiempo de espera determinado, se aplica un segundo gradiente para decodificar la nueva posición de la molécula:



Secuencia de pulsos empleada para los experimentos de difusión.

Si durante el período de espera la molécula se movió, la integración de su señal a largo del volumen de muestra se verá atenuada, de acuerdo a la ecuación de Stejskal-Tanner:

$$\frac{I}{I_0} = \exp(D \cdot \gamma^2 \cdot g^2 \cdot \delta^2 \left(\Delta - \frac{\delta}{3}\right))$$

Donde:

I/I_0 : atenuación de la señal.

D : coeficiente de difusión.

γ : constante giro magnética del núcleo.

g : fuerza del gradiente.

δ : duración del gradiente.

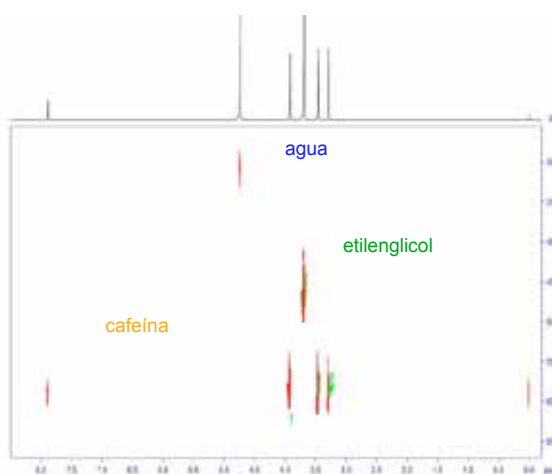
Δ : espera entre gradientes de difusión.

Optimización de parámetros y desarrollo del experimento

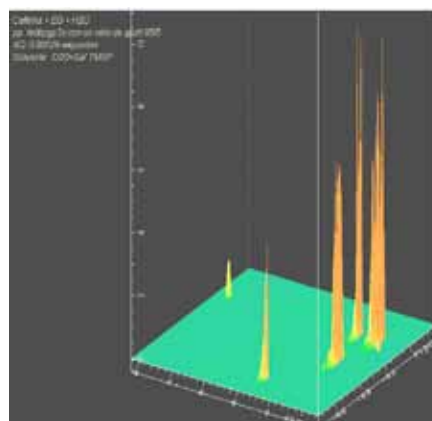
Se preparó una solución 1×10^{-4} mM de cafeína, etilenglicol y agua en agua deuterada con el agregado de la sal sódica del ácido trimetil silil propiónico (TMSP) como referencia. Los espectros se obtuvieron a 25°C en un FT-RMN marca Bruker, a 400 MHz para protón con una sonda BB1 con gradientes z.

Luego de obtener experimentalmente los valores de δ y Δ óptimos (indispensables para lograr la resolución necesaria) se realizaron diferentes espectros, midiendo la atenuación de las señales de la muestra para diferentes valores de la fuerza del gradiente (g). Del análisis de estos datos y empleando la ecuación de Stejskal-Tanner se extraen los diferentes valores de coeficientes de difusión para cada uno de los componentes individuales.

Con los datos recolectados y empleando un programa específico de mapeo, se obtiene un espectro de dos dimensiones (2D DOSY) en el cual las señales se separan según su desplazamiento químico en una dimensión y según sus coeficientes de difusión en la otra:



Espectro 2D-DOSY donde se observa en detalle la separación de los componentes de la muestra (cafeína, H₂O y EG).



En la vista 3D se detalla la intensidad de las señales cruzadas.

3. Logros y resultados del proyecto

El método empleado permite identificar la cantidad de especies diferentes presentes en la muestra, asignar las señales a cada uno de los componentes y estimar los coeficientes de difusión de las mismas. Puede ser utilizado para determinar la presencia de impurezas, contaminantes y evaluar adulteraciones de productos.

Si bien encontrar los valores de δ y Δ es una tarea laboriosa, una vez conocidos, el experimento es sencillo y permite obtener resultados asequibles en menos de una hora.

Eventualmente también se podrá evaluar el radio de las especies a través de sus diferentes coeficientes de difusión, empleando la ecuación de Einstein-Stokes.

EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DESEMPEÑO PARA DETERMINAR NITRÓGENO BÁSICO VOLÁTIL TOTAL MEDIANTE DESTILACIÓN DE UN EXTRACTO DESPROTEINIZADO CON ÁCIDO TRICLOROACÉTICO

D. Garbari, C. Spath, M. Bononi
INTI Mar del Plata
dgarbari@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

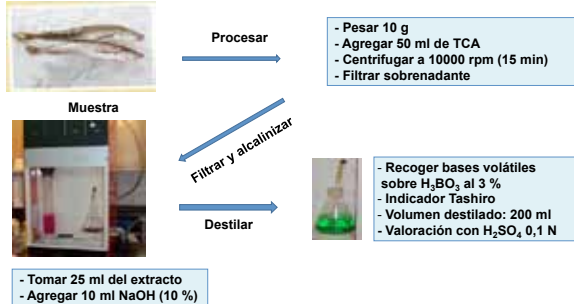
El objetivo del presente trabajo es evaluar la robustez, repetibilidad, precisión intermedia y recuperación del método. Se establece como criterio de aceptación de resultados que la desviación estándar en condiciones de repetibilidad y precisión intermedia sea $< 1 \text{ mg}/100 \text{ g}$.

Introducción

La determinación de nitrógeno básico volátil total (NBVT) es una de las pruebas analíticas más ampliamente utilizadas para evaluar el grado de frescura del pescado y los productos derivados. La validación junto a otras actividades englobadas en el control del aseguramiento de la calidad permiten demostrar que los resultados obtenidos son técnicamente válidos, exactos y confiables.

Materiales y métodos

Para la realización de los ensayos se adquirió un bloque de 7 kg de filetes de merluza sin piel, interfoliados, congelados en altamar.



2. Descripción del proyecto

La repetibilidad y precisión intermedia se evaluaron a través de los resultados del análisis de varianza de un factor (ANOVA). Para evaluar la robustez del método se identificaron los posibles factores que pudieran tener influencia sobre el método y que necesiten ser controlados, según la norma ASTM E 1169-07 que se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Diseño experimental Plackett-Burman.

Análisis	Efectos				
	A	B	C	D	E
1	Si	Téc. 1	25	150	4
2	No	Téc. 1	25	230	3
3	No	Téc. 2	25	230	4
4	Si	Téc. 2	40	230	3
5	No	Téc. 1	40	150	3
6	Si	Téc. 2	25	150	3

A: centrifugación; B: analistas; C=volumen (ml) extracto; D: volumen (ml) destilado; E: % de ácido bórico.

Asimismo, se examinó el comportamiento del método a través del ensayo de recuperación de amoníaco.

3. Logros y resultados del proyecto

Los parámetros de desempeño evaluados cumplen con los criterios previamente establecidos. En la próxima etapa de nuestra investigación planeamos evaluar la veracidad e incertidumbre del método, para lo cual se deberá adquirir un

Resultados

El análisis de varianza de un factor (ANOVA) de los resultados de los 9 replicados realizados por dos analistas en distintos días de análisis (tabla 2), demostró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{crítico}}$). Bajo estas condiciones la desviación estándar en condiciones de repetibilidad (S_r) se calculó como $PC_d^{1/2}$ siendo PC_d el promedio de cuadrados dentro de los grupos del análisis ANOVA. S_r es $0,49 \text{ mg N}/100 \text{ g}$. La desviación estándar en condiciones de precisión intermedia (S_{pi}) se calculó como $(SC_t / (N-1))^{1/2}$, siendo SC_t la suma de cuadrados totales del análisis ANOVA y N el número total de análisis realizados. S_{pi} es $0,49 \text{ mg N}/100 \text{ g}$. Tanto S_r como S_{pi} cumplen con el criterio de aceptación previamente establecido.

Tabla 2. Resultados de NBV-T (mg N/100 g) obtenidos por dos analistas.

Téc. 1	14,18	12,97	13,88	13,00	13,32	13,61	13,30	13,62	13,84
Téc. 2	13,86	13,90	14,47	14,55	13,32	13,92	13,17	12,88	13,78

Los resultados obtenidos en el ensayo de robustez se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados ensayo robustez.

Análisis	Resultado 1	Resultado 2	Promedio	Diferencia
1	12,66	11,75	12,21	0,91
2	14,72	13,21	13,26	1,51
3	12,9	12,28	12,59	0,62
4	10,57	11,13	10,85	-0,56
5	12,61	12,34	12,48	0,27
6	11,08	12,03	11,56	-0,95
sd Diferencia				0,92
Sd Resultados				0,65
Sd Efectos				0,38

A partir de estos resultados es posible calcular el valor p para cada efecto (tabla 4).

Tabla 4. Valores p obtenidos.

Efecto	A	B	C	D	E
Valor p	0,02	0,05	0,11	0,7	0,38

El valor de p obtenido para el efecto A (centrifugación) es $< 0,05$. Dicha variable posee un efecto significativo sobre el método, por lo tanto debe ser estrictamente controlada.

Los resultados del examen del comportamiento del método en la recuperación de amoníaco se recogen en la tabla 5.

Tabla 5. Porcentajes de recuperación de amoníaco.

Ensayo	% Recuperación	Promedio
1	100,27	100,27
2	100,21	
3	100,60	
4	100,34	
5	99,87	
6	99,93	
7	100,60	
8	100,35	

material de referencia certificado (MRC) que cuente con valor asignado e incertidumbre para este parámetro. Una vez concluida esta etapa se completará la validación y podrá confirmarse que el método es apto para la aplicación específica prevista.

REGENERACIÓN DE ACEITE MINERAL DIELECTRICO PARA TRANSFORMADORES

Carlos Gornatti
INTI Cereales y Oleaginosas
gornatti@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar, construir y ensayar, los equipos que intervienen en el proceso de regeneración de aceite mineral dieléctrico, para que puedan ser montados sobre un semirremolque para su traslado y operación *in situ*.

Se debe tener en cuenta que la capacidad de producción permita alcanzar la rentabilidad requerida.



Equipo construido en las propias instalaciones de Herosil.

2. Descripción del proyecto

Antecedentes

La empresa HEROSIL (pyme de 9 de Julio, provincia de Buenos Aires) ha participado en el mercado del aceite mineral dieléctrico regenerando hasta un millón de litros anuales.

El procedimiento se realizaba trasladando el aceite usado desde el lugar de instalación a 9 de Julio, se regeneraba y se devolvía a su lugar de origen.

Desde hace algunos años leyes de la provincia de Buenos Aires, prohíben el ingreso de residuos a su territorio, incluido el aceite mineral usado. Por esta circunstancia HEROSIL perdió la mayoría de sus clientes que trata de recuperar realizando la regeneración *in situ*.

Diseño y financiación

Se evaluó la posibilidad realizar una planta que pudiera ser montada sobre un semirremolque de dimensiones estándares para poder circular por las rutas sin permisos especiales. Este estudio preliminar indicó con valores satisfactorios la conveniencia de proyectar la planta definitiva.

Se ensayaron y evaluaron cambios en los procesos unitarios, tendientes a minimizar los insumos a transportar y maximizar la producción.

Se hizo el proyecto definitivo de la planta a construir. Se solicitó y obtuvo financiamiento a través de un crédito de devolución obligatoria de FONTAR (Ley 23.877 artículos 2º y 3º).

Proyecto y construcción

La planta piloto móvil tendrá una capacidad de regeneración de 2 millones de litros de aceite mineral dieléctrico por año.

Se han construido y montado todos los equipos sobre el semirremolque y se ensayaron aisladamente algunos procesos.

3. Logros y resultados del proyecto

Tecnológico: poner en práctica un *know-how* de probada eficiencia, propio y único en este rubro con posibilidad de transferencia.

Económico: el proceso tiene una rentabilidad para recuperar la empresa poniéndola en producción y proyectar inversiones tendientes a recuperar otros rubros como lubricantes, coadyuvantes, curafrutales, aceites esenciales, etc., procesos para los que cuenta con instalaciones y equipamiento hoy inactivo. Estos procesos de alto contenido tecnológico demandan profesionales, técnicos y operarios con especialización.

Ambiental: hoy la renovación de aceite mineral dieléctrico de transformadores está entregando a disposición final un volumen de contaminante peligroso aproximado a los 10 millones de litros. Con la regeneración esto se puede evitar y como residuo del proceso resultan arcillas que pueden ser utilizadas en la corrección de acidez de suelos.

TEST PARA EVALUACIÓN DE ALTERACIONES OLFATORIAS (*tes*TEO)

PARTE II: PRIMER ENSAYO CON INDIVIDUOS

L. Herrera⁽¹⁾, L. Hermida⁽¹⁾, C. Biancofiore⁽²⁾, L. Grasso⁽²⁾, H. Montero⁽³⁾, F. Pino⁽³⁾, H. Vélez⁽⁴⁾, E. Fontana⁽⁴⁾, E. Segovia⁽⁵⁾, S. Angeleri⁽⁶⁾, R. Macri⁽⁶⁾, D. Cadin⁽⁶⁾, A. Salerno⁽⁶⁾, G. Soler⁽⁶⁾, S. Jung⁽⁷⁾

⁽¹⁾INTI Química, ⁽²⁾Área de Diseño Gráfico y Multimedia, ⁽³⁾INTI Lácteos, ⁽⁴⁾INTI Celulosa y Papel, ⁽⁵⁾Departamento de Imprenta, ⁽⁶⁾Servicio de Otorrinolaringología Hospital de Clínicas, ⁽⁷⁾INTI Textiles
lhermida@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollar una metodología para la evaluación de un prototipo de test para el diagnóstico de alteraciones olfatorias (*tes*TEO), diseñado en INTI y basado en la aplicación de olores microencapsulados sobre papel.

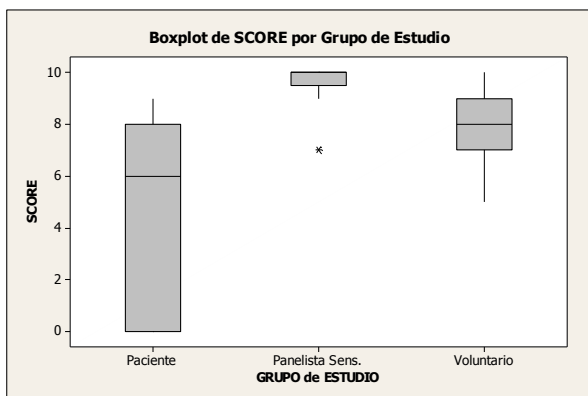


Figura 1. Boxplot de la puntuación (score) obtenida por los distintos grupos de estudio: paciente, panelista sensorial y voluntario.

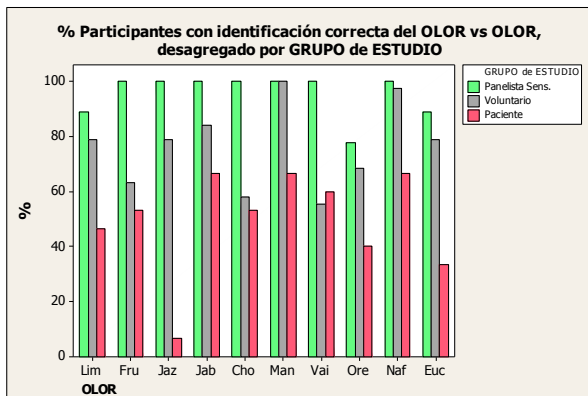


Figura 2. Porcentaje de identificaciones correctas en función del olor (limón, frutilla, jazmín, jabón, chocolate, mandarina, vainilla, orégano, nafta y eucalipto) para los distintos grupos de estudio.

3. Logros y resultados del proyecto

La figura 1 muestra la distribución de la puntuación obtenida para los distintos grupos de estudio. Se observa una gran dispersión en los datos correspondientes a los pacientes, lo que probablemente se deba a que algunos de ellos no poseen alteraciones olfatorias, según lo verificado a través de un test complementario (datos no mostrados). En el grupo de los voluntarios la dispersión disminuyó, si bien esta población no se diferenció significativamente de los pacientes. Por el contrario, el panel sensorial presentó una puntuación elevada con una baja dispersión dentro del grupo. El ANOVA general permitió determinar que el factor principal que influye significativamente en la identificación fue el "grupo de estudio" ($p=0,019$). Un aspecto interesante a estudiar es la desagregación de los datos en función de cada olor, que es el punto más crítico para desarrollar un prototipo para diagnóstico efectivo.

2. Descripción del proyecto

Introducción

Cada año millones de personas en el mundo desarrollan alteraciones olfatorias. Las estadísticas reflejan que la pérdida del olfato parcial (hiposmia) o total (anosmia) se observa en alrededor del 16 % y 5 % de la población respectivamente. Los factores desencadenantes más comunes son las infecciones de las vías respiratorias superiores y los traumatismos encéfalo craneales, aunque también pueden deberse a la exposición a sustancias tóxicas, ciertos medicamentos y el hábito de fumar, entre otros. La pérdida total o parcial del olfato se traduce en una significativa disminución de la calidad de vida de los pacientes. Su capacidad de percibir o identificar los olores cotidianos se ve reducida, con lo que disminuye su percepción de los sabores así como la identificación de ciertos olores que ayudan a prevenir el peligro.

En distintas partes del mundo se han desarrollado tests para determinar el grado y la naturaleza de los trastornos del olfato. Sin embargo, resulta necesario contar con dispositivos autóctonos, no solo por los costos involucrados, sino porque deben incorporar olores que sean familiares para la población local.

En nuestros trabajos anteriores presentamos el diseño y desarrollo de un prototipo del tipo "raspe y huele" basado en la idea original de Doty, pero con algunas características diferenciales, como ser una selección de olores en base a usos y costumbres locales y un diseño de tarjetas removibles de modo que los cuadernillos resultaran reutilizables.

Metodología

Para evaluar la performance de los prototipos confeccionados en INTI se emplearon tres grupos de estudio:

- **Pacientes del servicio de otorrinolaringología del Hospital de Clínicas (n=15).**
- **El panel sensorial entrenado de INTI Lácteos (n=9).**
- **Voluntarios seleccionados al azar dentro del INTI (n=38, 20 hombres, 18 mujeres, entre 21 y 60 años).**

A cada individuo se le entregó un cuestionario para completar con su identificación, edad, género, y otras preguntas relacionadas con su condición de fumador, alergias, consumo de medicamentos y traumatismo encéfalo craneano. Previamente a la evaluación se le solicitó leer las instrucciones del cuadernillo, aclarando las mismas de ser necesario. Cada individuo realizó el test "raspe y huele" y completó la planilla seleccionando el olor identificado.

Los resultados de los tres grupos de estudio fueron analizados por análisis de la varianza (ANOVA) para definir los factores significativos, utilizando el programa Minitab v15.

La figura 2 muestra el porcentaje de individuos que identifican correctamente un determinado olor, desagregados por grupo de estudio. Se puede ver que el orégano es el olor con mayor dificultad de identificación para el panel, lo cual será tenido en cuenta para su eventual reemplazo por otro olor o bien por una formulación alternativa. Es interesante observar el bajo porcentaje de identificación del jazmín por parte de los pacientes. Teniendo en cuenta la gran diferencia de este grupo de estudio respecto al panel y a los voluntarios, este podría ser un olor indicador de patología.

A partir de estos resultados se puede afirmar que se logró desarrollar una metodología que permite evaluar el prototipo de test para el diagnóstico de alteraciones olfatorias mediante herramientas estadísticas.

Los siguientes estudios a encarar involucrarán la optimización del prototipo *tes*TEO y su evaluación mediante un número mayor de individuos, tanto voluntarios como pacientes.





Recursos Naturales y Ambiente

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE PRODUCTOS. UNA NUEVA CAPACIDAD DE SERVICIO INSTITUCIONAL

G. Garrido y L. Tuninetti
INTI Córdoba, Área de Ecología Industrial
ggarrido@inti.gov.ar, leticiat@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Con el propósito de contribuir a elaborar diagnósticos, de manera sistémica e integral, que ayuden a tomar decisiones orientadas a la sustentabilidad de lo que se produce, consume y descarta, el Área de Ecología Industrial del Centro Regional Córdoba del INTI se propuso desarrollar capacidad para trabajar con herramientas de diagnóstico ambiental asociadas a la perspectiva del **análisis de ciclo de vida de productos** (ACV).



Figura 1. Representación de las etapas de un ACV.

El ACV es una herramienta de diagnóstico ambiental utilizada en distintas partes del mundo desde hace años. Demandas de consumidores por productos más verdes, requerimientos comerciales internacionales, exigencias legales externas, como requerimientos de un Estado regulador, entre otros factores, inciden en el uso cada vez más frecuente de esta herramienta.

2. Descripción del proyecto

Balance de GEI para el ciclo de vida de los agro-combustibles

Con el objetivo de colaborar con la Unidad de Coordinación de Temas Energéticos, de la Cancillería Argentina, se llevó a cabo un estudio exploratorio de posibles interpretaciones del Artículo 7a (5) Directiva 2009/30/CE de la Unión Europea, sobre los valores de reducción asumidos "por defecto" en gases con efecto invernadero (GEI) para los agro-combustibles.

Desempeño ambiental de destinos alternativos para los RSU

El trabajo se realizó en colaboración con el proyecto del PISyA-INTI del prototipo de planta de valorización energética de residuos sólidos urbanos (RSU) de pequeña escala. A partir de relevamientos y análisis previos, se buscó conocer las ventajas ambientales de los tratamientos térmicos de valorización energética de RSU frente a otras tecnologías.

3. Logros y resultados del proyecto

El equipo de trabajo en la metodología ACV ha adquirido solvencia en su manejo, alcanzando capacidad para brindar servicios del tipo: *estudios de casos* (cuando se pretende explorar, describir, explicar, evaluar y/o argumentar decisiones sobre un proceso o producto determinado en el ámbito público o privado), *meta-análisis* (cuando se pretende integrar y sistematizar información disponible de diferentes estudios, para mapear situaciones complejas referidas a un desafío ambiental determinado), *seminario-talleres* (cuando se pretende organizar la acción, como el diseño de productos o la gestión industrial o de la ciudad, para que se incluyan aspectos del ciclo de vida).

Análisis de la ecoeficiencia de tres tipos de envases para conservas

El estudio fue realizado en base a acuerdos de cooperación con la fundación brasilera Espacio ECO y la planta de conservas del Grupo ARCOR, en la provincia de San Juan. Se compararon los envases *hojalata*, *cartón* y *flexible*, que permiten contener la salsa de tomate, utilizando la herramienta **análisis de ecoeficiencia** (AEE), que abarca tanto el desempeño ambiental como el económico.

Comparación del desempeño ambiental de tres destinos alternativos para el suero de quesería

Este trabajo fue coordinado con asociaciones de pymes lácteas de Córdoba e INTI Lácteos. Compara tres destinos posibles: *producción de ricota*, *secado del suero* y *uso tal cual* para alimentar animales. El caso presenta información ambiental sobre los destinos del suero, ofreciendo una guía de jerarquía ambiental de usos deseables.

Conveniencia ambiental del uso de distintos tipos de bolsas de acarreo

Este estudio exploratorio se realizó por solicitud de la Comisión de Ecología del Consejo Deliberante y la ONG Taller ecologista de Rosario. La revisión de estudios de caso permitió conocer y comparar el impacto ambiental de la fabricación y uso de distintos tipos de bolsas: *descartables*, *reutilizables* y *"de por vida"*.

ACV comparativo de dos alternativas para tratar la fracción orgánica de los residuos domiciliarios

Este estudio, actualmente en desarrollo, busca averiguar las ventajas en términos ambientales, del *compostaje domiciliario* de los residuos orgánicos, en comparación con el actual destino, el *enterramiento sanitario*. El trabajo se realiza con la colaboración con la Comuna de Villa La Serranita y técnicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba.



Algunos de los casos que se abordaron bajo la metodología de ACV.

Conclusiones

La experiencia desarrollada por el Área de Ecología Industrial del INTI le permite empezar a referenciarse técnicamente en el manejo de la metodología de ACV, para ayudar a identificar la selección o la mejora de productos, procesos o servicios más convenientes ambientalmente.

A los fines acompañar la necesidad de incorporar cada vez con más fuerza la mirada ambiental en la toma de decisiones, se pone a disposición servicios de diagnóstico ambiental integrales y sistémicos, para ámbitos de la industria, de los consumidores y del Estado.

CAPACITACIÓN EN HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO EN LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES RECICLABLES PARA COOPERATIVAS DE LA CIUDAD DE SALTA

Lic. Marcela Romero⁽¹⁾, Ing. Jesús E. Cabrera⁽²⁾
 (1) INTI Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social, (2) INTI Salta
 marcelar@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo general de la Capacitación en Higiene y Seguridad en el Trabajo, en la recuperación de materiales reciclables es: capacitar a recuperadores de cooperativas que operan en el relleno sanitario San Javier en seguridad e higiene laboral generando el aprendizaje de nociones básicas sobre riesgos laborales, incendio, utilización de elementos de protección personal (EPP) y manipulación segura de cargas en el desarrollo de las tareas de recuperación de materiales potencialmente reciclables.

2. Descripción del Proyecto

El Programa de Capacitación Permanente para Recuperadores

La Capacitación en “Higiene y Seguridad en el Trabajo en la Recuperación de Materiales Reciclables” es parte del *Programa de Capacitación Permanente para Recuperadores* (PCPR), los asistentes son miembros de cooperativas de recuperadores que realizan actividades en el Relleno Sanitario San Javier de la Ciudad de Salta.

Este PCPR es consecuencia del trabajo conjunto que se plasma con la Sub-Secretaría de Desarrollo y Cooperación dependiente de la Secretaría de Planificación y Desarrollo de la Municipalidad de la Ciudad de Salta, desde el año 2009, con el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PGIRSU) e INTI Salta.

La encuesta

Anteriormente a la preparación y dictado de las capacitaciones se efectuó una encuesta semi estructurada a cada uno de los recuperadores, con el objetivo de conocer datos actualizados y completos con un marcado énfasis en el grado de escolaridad y los oficios y antecedentes laborales adquiridos.

En virtud de esto, la educación popular en talleres fue elegida como modalidad para estas capacitaciones, debido a los resultados arrojados en la encuesta.

La planificación de la capacitación

Para planificar el taller se confeccionó una matriz metodológica con cuatro núcleos temáticos a saber: introducción a la seguridad e higiene en el trabajo, riesgos laborales y participación activa; prevención contra incendios, incendios en lugares de trabajo; elementos de protección personal y ergonomía, manipulación de cargas y transporte en carretillas de manos. Para el caso de la temática de protección contra incendios se realizaron entrenamientos de manejo de extintores portátiles.

Asimismo, para la Capacitación se elaboraron y presentaron en el transcurso de la misma, evaluaciones individuales a cada uno de los asistentes, con el objeto de descubrir intereses comunes futuros y principalmente efectividad en la implementación de las técnicas participativas empleadas en cada uno de los encuentros.

Se contó durante los encuentros de la Capacitación, con un equipo de facilitadores integrado por técnicos de INTI Salta y de la Sub-Secretaría de Desarrollo y Cooperación, con roles asignados de coordinación del taller y de observación no participante.

Gráfico N°1: 1º Encuentro: Asistencia a la Capacitación por Cooperativa

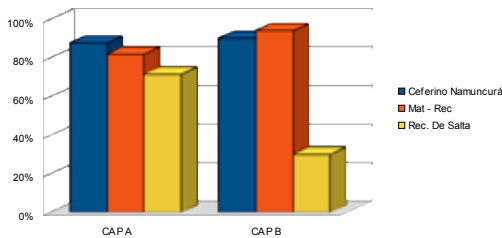
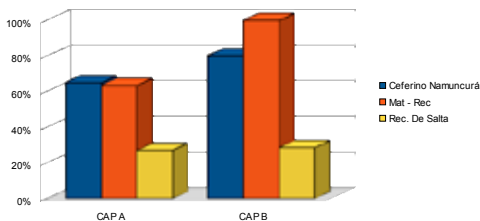


Gráfico N°2: 2º Encuentro: Asistencia a la Capacitación por Cooperativa



Recuperadores de las cooperativas en la capacitación

3. Logros y resultados del Proyecto

La encuesta realizada con antelación arrojó los siguientes resultados: la distribución por sexo de los encuestados arrojó que el 56,13% son varones y el 43,87% son mujeres. Las edades de los mismos oscilan entre los 18 y 40 años. Respecto, al nivel de educación formal alcanzado el 40,20% posee el primario completo, el 22,68% el primario incompleto y solo el 5,15% el secundario completo. Entre los oficios anteriores más comunes se encuentran: empleada doméstica, albañil, y recolectores de tabaco. Es dable destacar que el 79,60% tenía experiencia previa en trabajos de recuperación de RSU. Los Gráficos N°1 y N°2, muestran la asistencia de los miembros de las cooperativas a la Capacitación, como se puede observar la Cooperativa Mat-Rec,

es quien mayor asistencia tienen en los dos encuentros, la diferencia entre cada uno de ellos es de solamente un 6%; y presenta un crecimiento promedio de un 30% entre el primer y segundo encuentro, llegando al 100% de asistencia en el segundo encuentro. Mientras, la menor asistencia se sostuvo de parte de la cooperativa Recuperadores de Residuos de Salta con un 30% en el segundo encuentro mostrando una diferencia del 40% con el primer encuentro. En cuanto a las evaluaciones realizadas en cuanto al desarrollo del taller, se pudo observar que la cooperativa MAT – REC expresó en un 81% como buena la capacitación y en un 19% regular. La cooperativa Ceferino Namuncurá y Recuperadores de Salta en cuanto a los resultados de las evaluaciones fueron muy similares a la cooperativa anterior.

CARACTERIZACIÓN DE FIBRAS NATURALES UTILIZADAS POR COMUNIDADES NATIVAS DE LATINOAMÉRICA

Emilse Moreno⁽¹⁾, Raúl Manuel Esteves de Sousa Fangueiro⁽²⁾, Gastón Castro Klingler⁽³⁾, José Vega Reátegui⁽⁴⁾, Júlia Baruque Ramos⁽⁵⁾
⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾Departamento de Ingeniería textil (Campus de Azúrem, Guimaraes, Portugal), ⁽³⁾Pontificia Universidad Católica (Santiago de Chile, Chile), ⁽⁴⁾Universidad San Luis de Gonzaga (Ica, Perú), ⁽⁵⁾Universidad de San Pablo (Brasil)
 emoreno@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Este trabajo muestra el resultado de las actividades realizadas por un equipo internacional de investigadores de Latinoamérica y Europa sobre el estudio de las aplicaciones potenciales de fibras naturales utilizadas por comunidades nativas de Latinoamérica, bajo el marco del CYTED. El objetivo de este trabajo es la caracterización de fibras empleadas tradicionalmente por comunidades nativas de Latinoamérica. Para poder realizar este trabajo de investigación, fibras provenientes de Chile, Perú y Argentina han sido seleccionadas y sus características físico-químicas han sido estudiadas.

2. Descripción del proyecto

Las fibras fueron caracterizadas en términos de masa lineal, diámetro, propiedades de tensión, comportamiento térmico, contenido de grasas y ceras, contenido de humedad y regain. Además se ha utilizado un microscopio SEM para analizar la microestructura de las fibras. Luego se realizó una comparación con fibras vegetales tradicionales como el sisal, cáñamo y yute.

Materiales analizados

Chile: quisal (*Greigia sphacelata*, fibra de hoja), chagual (*Puya chilensis* Molina, fibra de hoja), totora (*Typha latifolia*, fibra de hoja), mahute (*Broussonetia papyrifera*, corteza trabajada a mano y utilizada como indumentaria en la Isla de Pascua), junquillo (*Luzula chilensis*, fibra de hoja).

Argentina: chaguar (*Bromelia urbaniana*, fibra de hoja), coco (*Cocos nucifera*, fibra de fruto). Es importante aclarar que la fibra de coco es nativa de Asia.

Perú: huimba (*Ceiba samauma*, fibra de fruto), algodón pardo (*Gossypium barbadense*, fibra de fruto), topa (*Ochroma pyramidale*, fibra de corteza), atadajo (*Trema micrantha*, fibra de corteza), chambira (*Astrocaryum tucuma*, fibra de hoja). Todas las especies provienen de cordillera escalera, ubicada en la provincia de San Martín, en Perú y son utilizadas por comunidades nativas llamadas "Lamistas".

Métodos analíticos aplicados

Finura de fibra, densidad lineal: norma NF G 07-101.
 Propiedades de resistencia: norma NP EN ISO 2062.
 Micronaire y madurez: equipo Shirley IIC y un Uster Spinlab HVI 900 de acuerdo con la norma ASTM D 5867.
 Características morfológicas: equipo SEM 200 (FEI, USA).
 Contenido de grasas, ceras e impurezas: norma NP 2247 – 7.1.
 Determinación contenido de humedad y regain: norma NP 2249 – punto 3.7.1.
 Comportamiento térmico: se determinó utilizando un escáner digital de calorimetría (DSC).



Ensayo de resistencia a la tracción.

Determinación del contenido de grasas.



Fibras sometidas a análisis.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Las tenacidades de todas las fibras son comparables con el yute (0,27 – 0,52 N/Text) y el sisal (0,36 – 0,45 N/Text), pero ligeramente inferiores al cáñamo, cuyos valores de tenacidad oscilan entre 0,52 y 0,61 N/Text. Por otro lado, los valores de elongación de las fibras analizadas (con excepción del coco) son similares a los promedios del yute (1,7 - 2,0 %), sisal (2 - 3 %) y cáñamo (1,8 %). La clasificación de la fibra de algodón con el equipo HVI incluye grado de color, longitud de fibra, micronaire, resistencia, longitud, índice de uniformidad, color rd y +b porcentaje de materias vegetal. El micronaire obtenido fue de 3,82, mientras que la densidad lineal fue de 0,387 Tex. Estos valores son similares a los obtenidos en el algodón blanco comercial, el cual se comercializa en valores que van desde 3,9 a 4,5 micronaire. Las micrografías presentadas en las figuras 1 y 2 muestran cómo el quisal posee fibras individuales con huecos cilíndricos, mientras que la totora posee una microestructura porosa. En el caso de las otras fibras, la mayoría de sus fibras se encuentran unidas por la corteza vegetal, dificultando su separación.



Figura 1. Fibra de quisca.

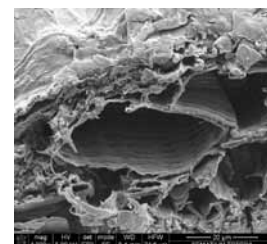


Figura 2. Fibra de totora.

Conclusiones

Las propiedades de estas fibras naturales utilizadas por comunidades nativas de Latinoamérica han sido analizadas. Estas fibras se utilizan normalmente en trabajos artesanales y representan un importante recurso económico para estas comunidades, con lo cual conocer sus propiedades puede brindar mayores posibilidades de comercialización para estos grupos. Los resultados obtenidos en este estudio, teniendo en cuenta las similitudes con las propiedades físicas de fibras como el yute, el sisal y el cáñamo (fibras utilizadas normalmente en la fabricación de compuestos), muestran que las fibras analizadas (exceptuando al algodón pardo) presentan potencial para ser utilizadas en materiales compuestos.

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS EN UNQUILLO, CÓRDOBA

E. Pettigiani⁽¹⁾, A. Muzlera⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Córdoba, ⁽²⁾Programa Residuos Sólidos Urbanos, Gerencia de Asistencia Tecnológica para la demanda Social eugenio@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Conocer la composición de los residuos sólidos urbanos (RSU) para poder dimensionar la problemática y diseñar un plan acorde de manejo y tratamiento de residuos.

2. Descripción del proyecto

La caracterización se realizó en Unquillo, Córdoba, entre mayo y septiembre de 2012.



Basándonos en la norma IRAM 29523:2003.



Categorías

Los datos fueron procesados según posible destino de los residuos en tres grandes fracciones: **reciclables fácilmente comercializables (FA)**, **potencialmente aprovechables (PA)** y **disposición final directa (DF)**.

- **Fácilmente comercializables:** plásticos (41 %), celulósicos (32 %), metales (8 %) y vidrio (19 %).
- **Potencialmente aprovechables:** plásticos (2 %), orgánicos (82 %), textiles (16 %).
- **No aprovechables:** plásticos (24 %), sanitarios (58 %), peligrosos y patógenos (7 %) y otros (11 %).



Trabajo en la cinta de clasificación



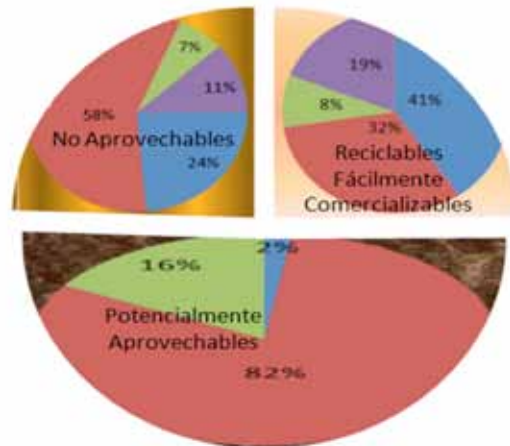
Playón de compostaje



Descarga de residuos indiferenciados para transferencia.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados muestran que el 24 % de los residuos son fácilmente comercializables con un 12 % de variación, principalmente celulósicos y metálicos. El 50 % de los residuos son posiblemente aprovechables (mediante compostaje y reciclado) con un 20 % de variación, estos son principalmente residuos orgánicos. Solo el 24 % de los residuos, con un 18 % de variación, irían directamente a disposición final en un relleno sanitario.



Porcentaje de categorías

La generación de residuos en tipo y cantidad es variable según la época del año y la condición socioeconómica de la población que la genera. El peso con que impactan estos y otros parámetros sobre la generación de residuos será objeto de otros estudios.

Actualmente el municipio gasta \$ 900.000 anuales en transporte y disposición final de 3100 t de residuos. **Si el 24 % puede ser comercializados**, 744 t anuales pueden ser desviadas del relleno sanitario **y generar ingresos por un monto de \$ 384.430 por año** (a lo que habría que descontar los gastos de logística). **Si el 51 % de los residuos pueden ser aprovechados** a través del compostaje o aumentando las categorías que son separadas para su reciclado, con un correcto manejo y compromiso de los vecinos, se puede reducir la disposición final a solo 775 t anuales, **reduciendo los gastos de transporte y disposición final en \$675.000.**

COLORES DE NUESTRA TIERRA

S. Frangie⁽¹⁾, G. S. Difeo⁽¹⁾, M. Martínez⁽¹⁾, L. Reñones⁽¹⁾, V. Bartoloni⁽¹⁾, P. Orsini⁽¹⁾, R. Ramat⁽¹⁾, C. Zunino⁽²⁾, S. Del Val⁽²⁾, L. Martínez⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Química, ⁽²⁾INTI Textiles
 colorantesnaturales@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Realizar el cambio de escala de la tecnología de obtención de colorantes en polvo a partir de desechos agroindustriales, con el fin de instalar unidades productivas e impulsar emprendimientos que favorezcan el crecimiento de economías regionales.

2. Descripción del proyecto

La diversidad de climas en nuestro país permite contar con distintos cultivos a lo largo y ancho del territorio. El aprovechamiento de los mismos genera desechos agroindustriales a partir de los cuales INTI Química desarrolló, a escala laboratorio, colorantes naturales en polvo para aplicación textil.

En base a las metodologías de obtención de colorantes en polvo a escala laboratorio, se estudiaron las diferentes alternativas para realizar el cambio de escala de los procesos asociados a cáscara de cebolla, pelón de nuez y residuos de producción de yerba mate.

Se definieron las operaciones unitarias para la obtención del producto y luego se optimizaron las mismas. Los parámetros de procesos evaluados fueron: pH, temperatura, presión, tiempo, velocidad de agitación, entre otros. Se evaluó la utilización de solventes orgánicos, acuosos y diferentes proporciones de los mismos; así como el área superficial de la materia prima utilizada. Las operaciones unitarias evaluadas fueron: molienda, extracción, prensado, filtración, centrifugación, evaporación y secado.

Las variables seleccionadas para el control de proceso fueron: pH contenido de sólidos, fluidez y performance tintórea del polvo obtenido.

Fueron estudiadas las diferencias en las materias primas utilizadas. Si bien la tecnología de obtención de colorantes es muy similar, los parámetros de proceso pueden ser diferentes según la materia prima empleada. Se ensayaron procesos con utilización de solventes orgánicos y sin la utilización de los mismos.

La metodología de trabajo descripta permitió definir el proceso más eficiente a escala piloto para cada colorante.

Asimismo, para definir el proceso más eficiente a escala piloto, fue necesario, entre otras variables, evaluar la performance tintórea de cada uno de los colorantes obtenidos en las variantes de proceso ensayadas, actividad llevada a cabo por el Laboratorio de Tintorería INTI Textiles.



Cáscara de cebolla



Residuos de la industria de la yerba mate



Pelón de nuez



Desarrollo de tecnología en laboratorio



Cambio de escala en planta piloto



Teñido con cáscara de cebolla



Teñido con residuos de la industria de la yerba mate



Teñido con pelón de nuez

Figura 1. Esquema del desarrollo para la obtención de colorantes naturales.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Los resultados obtenidos demostraron que el proceso sin solvente orgánico es más eficiente, en el balance se consideran rendimientos y performance de productos obtenidos, economía de procesos e instalaciones, seguridad de los operadores y cuidado del medioambiente.

Se definieron los procesos productivos a escala piloto para la obtención de colorantes en polvo a partir de cáscara de cebolla, pelones de nuez y residuos de la producción de yerba mate.

Conclusión

Los procesos estudiados se optimizaron de modo de obtener colorantes en polvo a partir de operaciones unitarias sencillas y sin el uso de solventes orgánicos.

La transferencia de la tecnología de obtención de los colorantes en polvo, requiere el trabajo conjunto con las unidades de producción para vincular todos los actores de la cadena productiva.

COMPOSTAJE DOMICILIARIO COMO GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS. AVANCES DE UN CASO PILOTO

V. Silbert⁽¹⁾, G. Garrido⁽¹⁾, M. F. Suárez⁽²⁾, A. Benítez⁽³⁾ y E. Pettigiani⁽¹⁾
 (1)INTI Córdoba, (2)UTN-FRC y (3)UO INTA Prohuerta Córdoba
 vsilbert@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Con el propósito de desarrollar un modelo de gestión para los residuos sólidos orgánicos domiciliarios (RSOD), a través del compostaje domiciliario, que pueda ponerse a disposición de municipios, educadores y vecinos (figura 1); se definió diseñar, ejecutar, relevar y analizar un caso piloto en la comuna Villa la Serranita de la provincia de Córdoba.

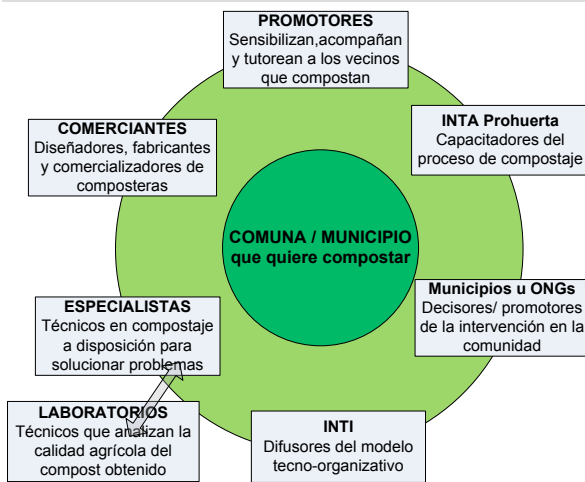


Figura 1. Modelo de gestión de RSOD en desarrollo.

2. Descripción del proyecto

El plan de trabajo, que se diseñó y acordó con la comuna para cumplir con los objetivos, incluyó actividades hasta mediados del año 2013; sin embargo para el mes de octubre del año 2012 ya se contaba con avances parciales relevantes que se detallan a continuación.

Diseño del caso piloto que incluyó: a) un acuerdo de cooperación entre INTI y La Serranita para llevar adelante el caso piloto, b) la sensibilización de los vecinos, c) el diseño y fabricación de composteras, instructivos para compostar y talleres de capacitación y d) el diseño de la metodología de seguimiento de los participantes y relevamiento de la información.

Caracterización de los RSU (residuos sólidos urbanos) de la comuna, mediante la metodología del cuarteo (IRAM 29.523), para conocer la tasa y el tipo de RSU y RSOD generados. Según los datos arrojados por la caracterización del 16-05-12 para una población permanente de 353 personas (censo provincial 2008) el 49,7 % de los RSU eran orgánicos (82,7 kg) y la generación per cápita de RSOD fue de 0,234 kg/día.

3. Logros y resultados del proyecto

Los resultados obtenidos hasta la fecha son:

- Se involucró activamente a las autoridades comunales.
- Se consolidó un programa de trabajo con el INTA Prohuerta.
- Se sensibilizó e instruyó al 25 % de los hogares.
- Se involucró al 15 % de la población en compostaje.
- Se redujo en un 13,5 % el total de RSOD generados.
- Se sensibilizó a dos municipios y una comuna.
- Se construyó una página web con información para municipios y vecinos.

Diseño de la campaña de comunicación que incluyó: a) la sensibilización y convocatoria de los vecinos, b) la aplicación de encuestas sobre el tipo y volumen de RSOD generados por los hogares, c) un instructivo para la producción de compost y un manual para fabricar un modelo de compostera.

Sensibilización y selección de los participantes que se realizó mediante tres jornadas de difusión. Los que estaban dispuestos a participar del caso piloto tenían que: a) vivir permanentemente en la comuna, b) generar residuos de cocina y jardín y estar dispuestos a operar la compostera y c) recibir visitas en el hogar para asistencia técnica una vez por mes durante un año. Luego de las jornadas, fueron seleccionados 20 vecinos.

Diseño y fabricación de composteras para disponer y procesar los residuos, teniendo en cuenta: a) que pudiera ser construida con materiales de la zona, b) la cantidad de integrantes y la generación de residuos por hogar, c) el lugar donde se dispondría la compostera y d) las barreras a los animales. La comuna entregó 17 composteras y 2 vecinos se las fabricaron por cuenta propia.

Capacitación y seguimiento a los participantes que se realizó en dos etapas. Los vecinos que primero se sumaron fueron capacitados en las instalaciones de la comuna. El segundo grupo, fue capacitado en el domicilio de uno. Los técnicos visitaron a cada participante una vez por mes para responder dudas, revisar la evolución del proceso, hacer recomendaciones y relevar información.

Relevamiento de información que se orientó a conocer: a) el grado de apropiación de los vecinos de la propuesta y b) el potencial de reducción de RSOD que son desviados de la recolección tradicional. Durante 22 días (20-08-12 al 11-09-12) se pesaron los residuos de los participantes, registrándose 11,3 kg/día de RSOD desviados de la recolección tradicional.

Al finalizar el proceso se tomarán muestras del compost para evaluar la calidad agrícola y sus potenciales aplicaciones como enmienda orgánica. Además esta información, sumada a la correspondiente al modelo de gestión vigente, será utilizada para construir un inventario ambiental, modelarla y analizarla bajo la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV), lo que permitirá conocer de manera sistematizada las ventajas ambientales ofrece esta manera de tratar los RSOD frente al modo vigente de recolección y disposición.

Toda la información recolectada y los aprendizajes del caso piloto se están poniendo gradualmente a disposición en el sitio web www.inti.gov.ar/compostajedomiciliario; para que cualquier municipio, que se disponga a promover el compostaje domiciliario de manera sencilla, rápida y segura, **tenga la posibilidad de hacerlo con información y asesoramiento confiable.**

La ejecución de este caso piloto a lo largo de un año, en una cantidad importante de vecinos de una comuna serrana, ha permitido arribar a conclusiones sobre:

- ✓ Características de la implementación de un modelo de gestión descentralizado.
- ✓ Los elementos que pareciera ser conveniente rescatar para que los vecinos valores y se apropien de la propuesta.
- ✓ Los efectos positivos sobre otras actividades de la gestión integral que se benefician a partir de la difusión de esta práctica.

DATOS AMBIENTALES DE DOS AÑOS EN LA INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE PESCADO FRESCO EN MAR DEL PLATA

A. Spitale
INTI Mar del Plata
aspitale@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Proveer información de base necesaria para diseñar las soluciones tecnológicas apropiadas a los problemas de contaminación ambiental que provoca una de las actividades de mayor peso social y económico en la región.
- Informar una aplicación de desarrollo tecnológico de cuidado ambiental basada en dichos datos.



Figura 1. Laboratorio de campo de ingeniería ambiental INTI Mar del Plata.

2. Descripción del proyecto

Se analizaron muestras de distintos establecimientos y se instaló un laboratorio de campo (figura 1) en un establecimiento industrial localizado físicamente en el corazón del área industrial pesquera de Mar del Plata.

Se obtuvieron datos de los efluentes líquidos en distintas etapas del proceso productivo y en distintas épocas del año cubriendo así las particularidades estacionales de la zafra.

Las especies elaboradas son variadas y se destacan merluza, mangrú y corvina. Se informan los valores promedios anuales más significativos para una elaboración diaria de 20.000 a 80.000 kg de materia prima, con variaciones estacionales y en distintos establecimientos (figuras 2 a 4).

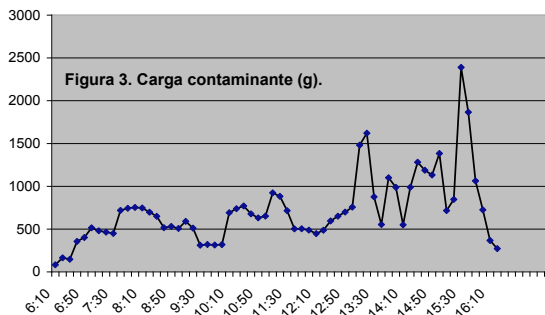


Figura 3. Carga contaminante (g).

232

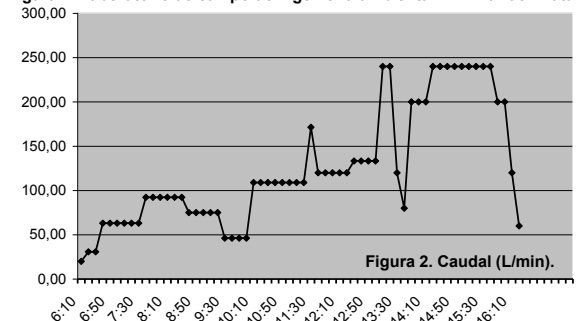


Figura 2. Caudal (L/min).

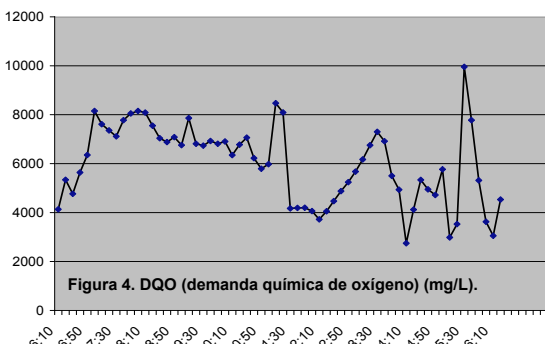


Figura 4. DQO (demanda química de oxígeno) (mg/L).

3. Logros y resultados del proyecto

A pesar de ser una industria plenamente exportadora con valores anuales que oscilan los **mil doscientos millones de dólares**, su nivel tecnológico productivo y de cuidado ambiental es mínimo. El INTI se halla en condiciones adecuadas para brindar asistencia técnica en el campo ambiental, incluyendo el desarrollo tecnológico involucrado, acorde con los estándares de la industria a nivel mundial.

En uno de los establecimientos se realizaron actividades de asistencia técnica aplicando tecnologías de **uso racional del recurso** que permitió ahorrar unos 3000 L de agua por hora de producción. Se estima el consumo en 250 L por habitante por día, por lo que solo el ahorro logrado es suficiente para servir a 80 habitantes al año, suponiendo 10 horas diarias de producción durante 50 semanas de 5 jornadas cada una trabajadas al año. La empresa proveedora de agua OSSE estima en 700 los establecimientos industriales sin ser tantos los de cierta envergadura. La sobreexplotación del acuífero pampeano provocó el abandono de pozos de extracción por contaminación salina en zonas del casino y puerto y su reemplazo por otros en la zona norte del partido.

Muchos establecimientos se localizan en área urbana del puerto alternando con las viviendas de un área densamente poblada. Esto implica una situación ambiental muy desfavorable, destacándose:

- Reducida superficie de los establecimientos para dedicar al tratamiento de los efluentes (típicamente no más de 100 m²).
- Elevados valores de carga contaminante.
- Elevado consumo de agua potable.

Los establecimientos solo disponen de un tratamiento primario sin poder satisfacer los valores máximos de concentración exigidos: para descarga a conducto cloacal en la provincia de Buenos Aires para la DQO 700 mg/L (Res 389/98 de AA), por lo que la tecnología a proveer debería contemplar:

- Reducción del uso de agua potable adoptando tecnologías de uso racional del recurso.
- Reducción de la contaminación mediante tecnologías más limpias.
- Reuso del agua.
- Tecnologías de tratamiento compactas y combinadas de alto nivel tecnológico.

DETERMINACIÓN DE GLIFOSATO Y SU METABOLITO EN AGUA

S. Castillo, I. Molina
INTI Mendoza
 castillo@inti.gob.ar, imolina@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Desarrollar una metodología que permita la determinación de glifosato y AMPA en agua.
- Validar el método para la determinación de los plaguicidas glifosato y AMPA (ácido aminometilfosfónico) mediante HPLC con detector de fluorescencia (FLD) en muestras de agua.
- Obtener datos que permitan conocer los niveles de contaminación actuales en la provincia de Mendoza.
- Difundir los datos obtenidos con el fin de contribuir a la toma de medidas tendientes a disminuir la contaminación.



Figura 1. HPLC con derivatizador poscolumna y FLD.

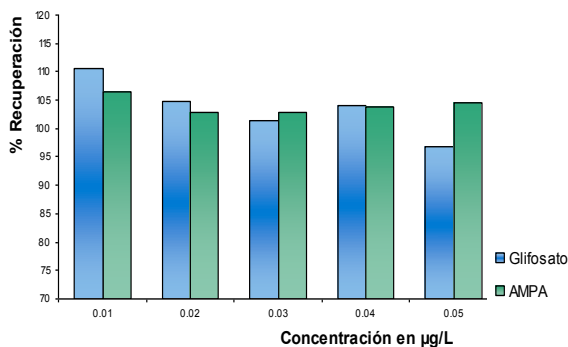


Figura 2. Recuperaciones de glifosato y AMPA en muestras de agua.

2. Descripción del proyecto

El glifosato es un herbicida de amplio espectro utilizado para el control de malezas en áreas cultivadas y no cultivadas. Este herbicida forma parte del segmento de mayor consumo en el mercado argentino de fitosanitarios. Los cultivos sobre los que se aplica en mayor cantidad son: soja, maíz y frutales de pepita.

Este herbicida sufre biodegradación microbiana en el suelo, en sedimentos acuáticos y en el agua, siendo su principal metabolito el AMPA.

El glifosato es poco móvil en suelos aunque esta propiedad debe entenderse en función de la composición particular de los mismos. La persistencia del glifosato relevada en suelos varía sensiblemente, del orden de semanas a pocos meses, según se trate de climas templados o cálidos, dependiendo de las características del suelo. El riesgo de la contaminación de las aguas subterráneas es bajo en condiciones normales de uso del glifosato. Puede encontrarse en aguas superficiales cuando se aplica cerca de sus cursos, por efecto de la deriva y escorrentía. La Organización Mundial de la Salud clasifica, según su toxicidad, al glifosato y al AMPA como productos que normalmente no ofrecen peligro.

Para la determinación de estos plaguicidas, se utilizó una técnica basada en el método 547 de la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos.

La detección y cuantificación de residuos se realizó por HPLC con derivatizador poscolumna, utilizando un cromatógrafo Agilent 1200 con FLD (Ex: 330; Em: 465), columna HPLC Pickering de intercambio catiónico a 55 °C (ver figura 1). La fase móvil usada fue una solución de fosfato dihidrógeno de potasio ajustada a pH 1,9-2 con ácido fosfórico a un flujo de 0,4 ml/min y una solución regenerante de hidróxido de potasio 0,005 M al mismo flujo. La solución oxidante utilizada está compuesta por fosfato dihidrógeno de potasio, cloruro de sodio e hipoclorito de sodio. Se utilizó el 2-mercaptoetanol como reactivo de derivatización. La temperatura de reacción fue de 37 °C.

Para la extracción de los analitos se tomó un mililitro de muestra, se pasó por un filtro de 0,45 µm de celulosa regenerada y se inyectaron 100 µl en el HPLC.

Para la validación de esta metodología se evaluaron parámetros tales como: linealidad, reproducibilidad interna, repetibilidad, límite de detección y límite de cuantificación. Se tomó como referencia los criterios de aceptación establecidos en la Resolución N° 138/2002 de SENASA.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

El método validado demostró ser lineal para valores entre 10 y 50 µg/l (ppb). Las recuperaciones se encuentran alrededor del 90 % para ambos principios activos (ver figura 2); el coeficiente de variación porcentual fue menor a 17 % para cada nivel de concentración evaluado en las diferentes tandas. Se obtuvo un límite de detección de 6 µg/l y un límite de cuantificación de 10 µg/l para los dos analitos.

La etapa de recolección de datos de niveles de contaminación en la provincia de Mendoza se encuentra en evolución.

Conclusiones

La metodología desarrollada cumple con los criterios de aceptación propuesto por la Resolución SENASA 138/2002 demostrando su idoneidad y confiabilidad para identificar y cuantificar glifosato y su metabolito AMPA a nivel de residuos. Por lo tanto, contamos con una herramienta que permite determinar estos plaguicidas en el agua de consumo y de pozo. Actualmente se está trabajando en los dos últimos objetivos para completar y finalizar el estudio.

ENCUESTA SOBRE DEMANDAS DE CAPACITACIONES Y ASISTENCIA TÉCNICA DE MIPYMES MADERAS Y MUEBLES EN SANTIAGO DEL ESTERO

G. M. Hoyos
 INTI Santiago del Estero
 ghoyos@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Conocer las demandas locales en capacitación y asistencia técnica de las empresas vinculadas al sector maderero en el conurbano Santiago-Banda, provincia de Santiago del Estero, con el fin de promover la consolidación del sector de maderas y muebles.

Objetivos específicos

- Identificar demandas de capacitación y asistencia técnica.
- Determinar la intencionalidad de tomar o solicitar las mismas.
- Realizar un registro de empresas del conurbano Santiago-Banda, así como de instituciones vinculadas al sector.
- Efectuar un ciclo de capacitaciones acorde a la realidad local.
- Conocer el grado de conocimiento respecto programas u organismos que financian o asisten al sector.

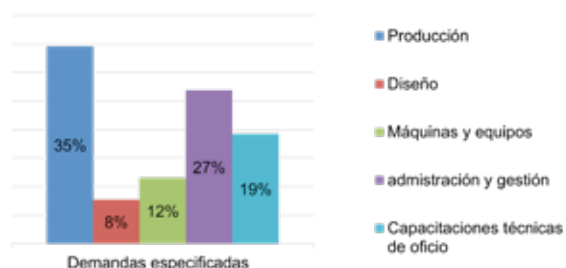


Figura 1. Frecuencia de las áreas demandadas para capacitación, consulta no dirigida



Curso "Herramientas económicas para la toma de decisiones en las mipymes de la madera y el mueble". FCF, UNSE – INTI.

2. Descripción del proyecto

Introducción

En la actualidad, sector de la madera y el mueble en la provincia de Santiago del Estero no cuenta con un centro de capacitación. En el ámbito de la industria de la madera existe formación superior (ingenierías y tecnicaturas), sin embargo para el fortalecimiento del sector empresarial o la formación del personal de planta y de oficios vinculados a la industria de la madera, no existe actualmente un centro o un programa que se desarrolle localmente. Por ello se plantea la generación de espacios comunes donde los empresarios puedan capacitarse y que además sirva para la discusión de problemas e intereses comunes, como también para atender las demandas de asistencias técnicas que se originen.

Por tanto este trabajo constituye la primera etapa de un modelo de intervención que plantea un proceso que responda a las realidades con las que se trabaja, con cierto grado de retroalimentación INTI-empresas del sector maderas y muebles del conurbano Santiago-Banda de la provincia. Como segunda etapa, iniciar un ciclo de capacitaciones acorde con la demanda.

Metodología

Se realizó la consulta con encuesta a 33 empresas del sector. La estructura de la encuesta fue la siguiente:

- *Generalidades* con datos del entrevistado y de la empresa.
- *Valoración general* donde se incluyen preguntas para conocer la opinión del sector, la empresa y las capacitaciones.
- *Demandas de capacitación y asistencia técnica*, respectivamente.
- *Participación en actividades del sector*.
- *Actividad de la empresa*.

Para implementar la encuesta se enviaron formularios impresos a las empresas, para lectura y repuesta, acompañadas con una nota de presentación con los objetivos de las mismas. Se retiraron a través del responsable técnico con el objeto de despejar dudas sobre el formulario, ampliar información sobre el plan de capacitaciones, visitar las empresas, realizar un registro fotográfico siempre que le fuera permitido, tomar puntos GPS para mapeo.

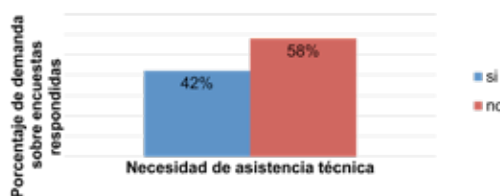


Figura 2. Demanda de asistencia técnica.

3. Logros y resultados del proyecto

Los empresarios se mostraron abiertos a participar de la encuesta. Sobre 33 encuestas enviadas, fueron recibidas 27, con una tasa de respuesta del 74 %. En consultas no dirigidas el 100 % de los encuestados expresaron la importancia de realizar capacitaciones para el sector. Las áreas temáticas demandadas con mayor frecuencia son: producción (35 %), gestión y administración (27 %). En consultas dirigidas hay una mayor demanda para las capacitaciones empresariales que para el personal. En **producción**: análisis para inversión en máquinas y equipos (25 %), manejo de máquinas y equipos (42 %,) organización y control de la producción (23 %); en **administración**: comercialización (36 %), determinación de precios y costo (30 %). El 95 % de las empresas no conocer programas de apoyo para mipymes.

Impacto

Valorando la acción llevada a cabo por los vínculos establecidos con las empresas, se realizaron con éxito las siguientes actividades: reunión informativa sobre el programa "Acciones de entrenamiento para el trabajo, línea sector privado", coord. Oficina de empleo de la municipalidad de la capital-INTI; coordinación con 10 empresas de sector, para facilitar vistas de consultores del proyecto UE-INTI, curso "Herramientas económicas para la toma de decisiones en las mipymes de la madera y el mueble". FCF, UNSE- INTI, actividades para impulsar la conformación de la Mesa Fortalecimiento industrial de Santiago del Estero (FCF, UNSE - INTI - INTA - DPF-MAGyP - C.G.C.F).

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN Y VINCULACIÓN DEL PROGRAMA GIRSU

Bertoncini, Verónica L.; Mazzeo, Nadia M.

Programa Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) - Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social (GATDS)
 verónica@inti.gov.ar; nmazzeo@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

1. Exponer herramientas para instalar la importancia de una GIRSU.
2. Desarrollar un espacio para vincular a los profesionales y técnicos del INTI interesados o dedicados a la asistencia en materia GIRSU.
3. Difundir en la comunidad en general las iniciativas, proyectos y realizaciones llevadas a cabo por instituciones públicas y privadas para el desarrollo de buenas prácticas ambientales.

2. Descripción del Proyecto

El Programa GIRSU tiene como misión la resolución de los problemas vinculados a la gestión de los residuos domiciliarios (y eventualmente industriales, asimilables a éstos) en todos sus aspectos. La comunicación dentro de la GIRSU es fundamental, dado que un manejo sustentable de los residuos depende de la participación de toda la comunidad. Es por ello que en esta presentación se hará referencia a tres estrategias de comunicación que el Programa GIRSU desarrolló para contribuir a solucionar la problemática de los residuos sólidos urbanos a escala nacional:

Red GIRSU

Plataforma virtual de trabajo interno destinada a los miembros del INTI de cualquier centro interesados o se encuentren trabajando en GIRSU en distintos puntos del territorio nacional. Tiene como objetivo desarrollar y fortalecer proyectos e iniciativas de GIRSU en el país vinculando el trabajo de los profesionales y técnicos del INTI. De esta forma, se procura ofrecer respuestas consensuadas y en un lenguaje común hacia el exterior del INTI; a la vez que potenciar la mejora continua del equipo de trabajo a nivel nacional. Cuenta con un gestor de archivos para facilitar la revisión de ideas proyecto, compartir información de interés y experiencias; así como con un foro de debate que permite realizar consultas.

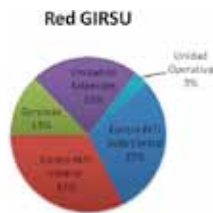


Gráfico 1: Dependencias representadas en la Red GIRSU

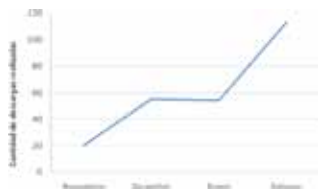


Gráfico 2: Descargas que recibió el Manual en el período noviembre 2012 – febrero 2013



Figura 1: Publicación Electrónica - Compilación de Trabajos Científicos de la II Jornadas GIRSU 2012 ISBN 978_950_532_179_7

Manual para la Sensibilización Comunitaria y Educación Ambiental

Material de divulgación que mediante la recopilación de información básica sobre la GIRSU difunde los conocimientos necesarios para informar a la comunidad en general e instruir a agentes municipales, educadores y promotores ambientales en particular, sobre los conceptos básicos de una GIRSU, colaborando en la mejora de las campañas de sensibilización comunitaria y educación ambiental aplicadas o por aplicar en los municipios y comunas del país.

Jornadas Abiertas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

Espacio de debate y transferencia tecnológica donde se tratan temas relacionados con la GIRSU. Genera vínculos sustentables y fortalece las relaciones existentes entre municipios, empresas, cooperativas y otros sectores a nivel local, regional y nacional.

3. Logros y resultados del Proyecto

Red GIRSU: Se inauguró en octubre de 2012. Actualmente cuenta con más de cincuenta usuarios de distintas áreas del INTI (Gráfico 1).

Manual para la Sensibilización Comunitaria y Educación Ambiental: A fines de octubre de 2012 se registra y publica en forma impresa y virtual. Se imprimió un reducido número de ejemplares, para distribuir en distintos eventos y para autoridades municipales y comunales interesadas en la temática. El público en general puede descargar la obra de la página web del Programa (www.intigob.ar/girsu). Esto asegura el libre acceso a la información ambiental que promueve la Ley Nacional 25.831/03 (Régimen de Libre Acceso a la Información Ambiental). En este contexto se han realizado 242 descargas entre noviembre de 2012 y febrero de 2013 (Gráfico 2).

Jornadas Abiertas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos: A las Jornadas de 2012 asistieron más de 400 personas, muchas en representación de diversas entidades de distintas provincias del país, lo que reforzó la distribución del conocimiento y la generación de lazos a nivel nacional. Se realizó una invitación masiva para la presentación de experiencias y trabajos técnicos, científicos y/o académicos, que conformaron un material de análisis, reflexión y trabajo de la Jornada. Éste se materializó en una Publicación Electrónica (ISBN 978_950_532_179_7) (Figura 1) que puede ser descargada desde la página Web de la Jornada GIRSU 2012 www.inti.gov.ar/jornadasgirsu2012/. Desde esa misma página es posible descargar las disertaciones, los videos, conclusiones del evento y de los talleres. Todo esto hace posible la adquisición de los materiales por cualquier persona que ingrese al sitio, aunque no haya podido asistir al evento, potenciando nuevamente el libre acceso a la información ambiental.

EVALUACIÓN DE ECOTOXICIDAD MEDIANTE EL EMPLEO DE ALGAS AISLADAS DEL RÍO URUGUAY

A. Storino, C. Parise, E. Planes
INTI Química
 biotec@inti.gov.ar

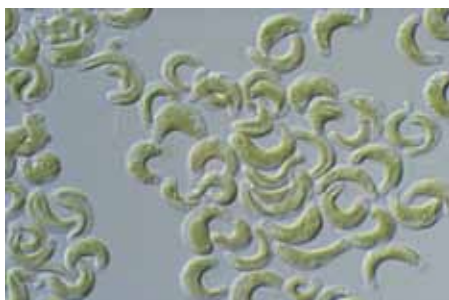
1. Objetivo del proyecto

Los estudios de toxicidad empleando algas verdes unicelulares se encuentran entre los más utilizados para la evaluación de la ecotoxicidad de efluentes, cursos de agua contaminados y sustancias químicas. La cepa de alga empleada para realizar ensayos normalizados es de origen europeo (*Pseudokirchneriella subcapitata*); en los casos que se desea evaluar un sitio específico, se recomienda usar especies que sean propias de ese ambiente.

El objetivo del trabajo fue desarrollar un método para evaluar la toxicidad en muestras ambientales con una cepa aislada en nuestro laboratorio a partir de agua del Río Uruguay.

2. Descripción del proyecto

Se realizó el aislamiento y la purificación de una cepa de alga unicelular, a partir de una muestra de agua del Río Uruguay tomada por INTI Ambiente en la zona cercana a Concepción del Uruguay durante el mes de junio del año 2009. Se estudió el crecimiento del alga aislada en medios de cultivo sintéticos y se evaluó la respuesta de la cepa al sulfato de cinc, empleado como sustancia de referencia para establecer la sensibilidad de la cepa frente a la acción tóxica de una sustancia.



Pseudokirchneriella subcapitata.

Aislamiento y purificación de la cepa de alga

Se realizó un cultivo de la muestra de agua de río en un medio líquido, el cual se incubó durante una semana a 24 °C, bajo luz blanca continua.

La separación de la cepa de alga de la flora acompañante, se realizó a partir del cultivo líquido, en agar para crecimiento de algas; se tomaron las colonias de color verde bien definidas y se realizaron sucesivos pasajes, hasta lograr un cultivo puro de algas. Se verificó la pureza de la cepa mediante la observación microscópica y el recuento de microorganismos.

Se conservó la cepa en tubos con agar algas y en cultivos líquidos con los cuales se realizaron los ensayos.

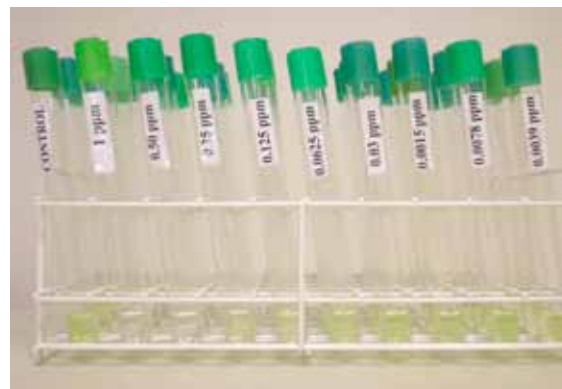
Ensayo con sulfato de cinc

El ensayo consiste en determinar la inhibición del crecimiento de un cultivo del alga aislada al ser expuesto a distintas concentraciones de sulfato de cinc.

Se prepararon soluciones con distintas concentraciones (de 1000 a 2 µg/l) de sulfato de cinc, y se inocularon con el número de algas necesario para alcanzar una densidad celular inicial de 100.000 células de alga por mililitro y sus respectivos controles. Se incubaron durante 72 h a 28 °C, bajo luz blanca continua. Al finalizar el período de incubación se realizó el conteo de algas en cámara de Neubauer. La concentración de cinc de la solución a partir de la cual se prepararon las distintas diluciones se determinó por espectrometría de absorción atómica.



Se determinó para cada concentración la tasa de crecimiento específica y la inhibición de la tasa de crecimiento respecto del control; se calculó la concentración inhibitoria 50 (CL50) que es la concentración de cinc que inhibe en un 50 % la tasa de crecimiento.



Ensayo con sulfato de cinc con algas aisladas del Río Uruguay, controles y concentraciones ensayados.



Concentración inhibitoria 50 (CL50) = 140 µg/l

3. Logros y resultados del proyecto

La cepa aislada creció en forma satisfactoria en un medio de cultivo sintético. Fue identificada dentro del género *Pseudokirchneriella*.

El método desarrollado puede aplicarse para evaluar tanto muestras ambientales como sustancias químicas puras.

El resultado obtenido con el tóxico de referencia (cinc) muestra que la cepa aislada es más resistente a la acción tóxica del cinc que la cepa empleada para realizar ensayos normalizados.

Si bien ambas pertenecen al mismo género, pueden existir diferencias en la sensibilidad a un mismo compuesto entre las cepas que expliquen estos resultados. Se continuará trabajando con esta cepa para estudiar su respuesta a otras sustancias y a muestras ambientales.

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES MEDIANTE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS

M. Jordán, F. Di Conza, M. Papa, E. Cazzasa
INTI Ambiente
mjordan@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Las plantas de tratamiento tienen como objetivo la depuración de los efluentes líquidos generados por establecimientos industriales y/o municipales. Para cumplimentar con los valores máximos admisibles según la legislación vigente, se recurre a un control periódico de diversos parámetros físico-químicos. Es fundamental detectar anomalías en el sistema de manera temprana, para evitar futuros problemas operacionales de mayor escala. La diversidad de los microorganismos presentes en estos sistemas biológicos se pueden utilizar como indicadores tempranos del nivel de depuración y la calidad del efluente final, ya que la misma se ve afectada frente a variaciones en el medio, y proporciona información tanto de lo que está ocurriendo en el momento de la toma de muestra, como lo que ocurrió previamente. El objetivo principal de este trabajo es evaluar el funcionamiento y eficiencia de una planta de tratamiento mediante la caracterización físico-química y la identificación de microorganismos.

Tabla 1. Identificación de los grupos de microorganismos predominantes. Categorías de abundancia A: abundante; C: común; R: raro.

MICROORGANISMOS	PUNTOS DE MUESTREO			
	1	2	3	4
Amebas desnudas	C	C	R	C
Cianobacterias	C	--	--	--
Ciliados nadadores				
<i>Paramecium caudatum</i>	A	R	A	R
<i>Acinera sp</i>	R	--	A	--
<i>Chilodonella sp</i>	C	R	A	A
<i>Colpidium sp</i>	R	C	R	--
<i>Tetrahymena sp</i>	R	C	R	--
<i>Cyclidium sp</i>	A	--	C	C
<i>Litonotus sp</i>	R	--	--	--
<i>Spathidium sp</i>	R	--	R	R
<i>Uronema sp</i>	--	C	--	--
Ciliados pedunculados				
<i>Opercularia sp</i>	--	--	R	R
<i>Podophrya sp</i>	--	--	--	R
<i>Vorticella microstoma</i>	C	C	C	C
Ciliados reptantes				
<i>Aspidisca cicada</i>	C	R	C	C
<i>Euplotes sp</i>	R	--	--	--
Hipotrico sp1	C	--	--	--
Hipotrico sp2	--	--	--	R
Diatomeas	--	--	R	--
Flagelados varios	A	A	R	R
Nematode	--	R	C	R
Tardígrado	--	--	R	--

2. Descripción del proyecto

Sitio de muestreo: la planta de tratamiento de efluentes elegida para el trabajo pertenece al grupo de las municipales y se ubica en la provincia de Buenos Aires. La misma consta de cuatro etapas de tratamiento en la que se desarrolla un sistema biológico anaeróbico inicial y un sistema biológico aeróbico posterior (entrada a la cámara de partición, salida del digestor anaeróbico, salida del percolador y salida del sedimentador secundario).

Diseño de muestreo: se tomaron cuatro muestras, una por cada etapa del tratamiento. Las mismas fueron transportadas en bidones de plástico de tres litros, conservadas en frío y oscuridad, hasta su posterior análisis en el laboratorio. Los parámetros medidos *in situ* fueron pH y oxígeno disuelto (OD). Luego, en el laboratorio, se realizaron los ensayos para determinar DBO, DQO, N-NH₄ y sólidos sedimentables a 2 horas y 10 minutos, según metodología sugerida en Standard Methods, st. 21. La identificación de microorganismos predominantes y la riqueza de especies se realizó durante las 24 h posteriores a la toma de las muestras, mediante microscopía de luz blanca y contraste de fase. Se realizaron tinciones con rojo neutro y azul de metileno para facilitar la observación de ciertas estructuras intracelulares de los organismos. Asimismo, se ha utilizado la técnica de impregnación argéntica de Fernández- Galiano (1993) para observar los patrones de la infraestructura de los ciliados.

Tabla 2. Parámetros físico-químicos. *Parte de lo que había decantado a los 10 min se encontraba flotando en superficie. DBO: biomasa biológica de oxígeno. DQO: demanda química de oxígeno. OD: oxígeno disuelto. MO: materia orgánica SS: sólidos sedimentables.

PARÁMETROS F-Q	PUNTOS DE MUESTREO			
	1	2	3	4
OD (mgO ₂ /l)	3,66	1,72	5,6	4,11
pH	7,99	7,98	8,09	8,05
DBO (mgO ₂ /l)	110	65	60	29
DQO (mgO ₂ /l)	301	190	98	46
% Remoción de MO	0	37	67	85
N-NH ₄ (mg/l)	68,60	87,24	92,11	84,60
SS 10 min (ml/l)	6,00	0,15	1,50	<0,10
SS 2 h (ml/l)	1,00*	0,30	1,90	<0,10

237

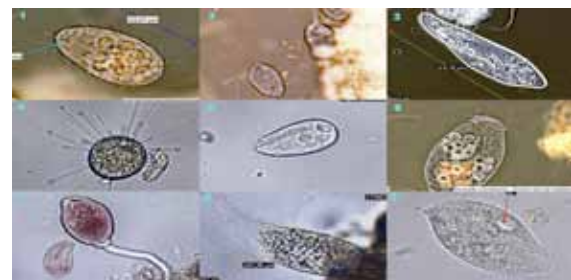


Figura 1. Fotografías obtenidas con microscopio óptico. 1: *Cyclidium sp.*, 2: flagelado, 3: *Paramecium caudatum*, 4: *Podophrya sp.*, 5: *Tetrahymena sp.*, 6: *Vorticella microstoma*, 7: *Opercularia sp.*, 8: *Litonotus sp.*, 9: *Hipotrico sp.*

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

La mayoría de las características físico-químicas de las cuatro etapas del tratamiento resultaron bien marcadas, como se esperaba. En las primeras dos etapas se observaron concentraciones altas de materia orgánica y bajas de OD, lo cual se condice con el predominio de flagelados, cianobacterias y amebas, organismos adaptados a este tipo de condiciones. Asimismo, en la salida del digestor anaeróbico también predominaron ciliados como *Tetrahymena sp* y *Colpidium sp*, indicadores de alta carga orgánica.

En la tercera etapa, como consecuencia del aumento de OD y una buena remoción de la materia orgánica, se observó un aumento en la abundancia de ciliados respecto a otros organismos. Finalmente, en la salida del sedimentador secundario, y consistente con el buen funcionamiento del mismo, se registró un descenso de la abundancia de organismos, manifestándose en un efluente final con <10 ml/l de SS. Durante todo el tratamiento se observó un aumento en la concentración de N-NH₄, lo que explicaría la presencia de *Vorticella microstoma* y de amebas, indicadores de baja tasa de "nitrificación".

EVALUACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE CENIZAS DEL VOLCÁN PUYEHUE

E. Planes⁽¹⁾, J. Besignor⁽¹⁾, P. Samter⁽¹⁾, A. Storino⁽¹⁾, C. Parise⁽¹⁾, A. Rojas⁽¹⁾, M. Romero⁽¹⁾, A. Hernández⁽¹⁾, F. Luna⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Química, ⁽²⁾INTI Construcciones
 biotec@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Luego de la erupción del volcán Puyehue, las cenizas cubrieron amplias áreas de la región patagónica. La caída de la ceniza tuvo graves consecuencias afectando la salud de las personas y la actividad ganadera. El aumento de turbiedad de las aguas disminuyó el ingreso de la luz en la columna de agua en ríos y lagos alterando la tasa de fotosíntesis y así todos los eslabones de la cadena trófica.

Se espera que durante los años siguientes a la erupción las cenizas permanezcan en el ambiente hasta que sean incorporadas definitivamente al suelo. Las cenizas volcánicas constituyen un material de base sobre el cual se originaron los suelos de la región andino-patagónica.

El objetivo fue realizar una evaluación ecotoxicológica, mediante el estudio de los efectos de las sustancias químicas presentes en las cenizas sobre organismos vivos.



Plantas desarrolladas en suelo artificial (control) y en suelo artificial con cenizas.



Plantas desarrolladas en arena con cenizas de Bariloche 20 %.



Plantas desarrolladas en arena (control).

2. Descripción del proyecto

Muestras de cenizas	Lugar y fecha de extracción
Jacobacci (Rio Negro)	Terreno municipal 29/07/11
Bariloche (Rio Negro)	Depósito municipal El Cóndor 28/07/11
Villa La Angostura (Neuquén)	Acopio definitivo ruta 7 lagos 28/07/11

Ensayos realizados:

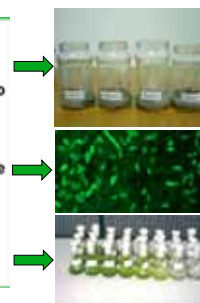
Con cenizas

- Determinación de la inhibición del crecimiento de plantas (*Lactuca sativa*).

Con extractos acuosos de las cenizas

- Determinación de la inhibición de la emisión de luz en bacterias luminiscentes (*Vibrio fischeri*) mediante el sistema Microtox.

- Determinación de la inhibición del crecimiento de algas verdes unicelulares de agua dulce (*Pseudokirchneriella subcapitata*).



Resultados de los ensayos con CENIZAS

	Variación del crecimiento respecto de arena		
	Jacobacci	Bariloche	Villa La Angostura
Ceniza 25 %	+20	+42	+14
Ceniza 50 %	+17	+52	+23
Ceniza 100 %	+6	+54	+15

	Variación del crecimiento respecto de suelo artificial		
	Jacobacci	Bariloche	Villa La Angostura
Ceniza 12,5 %	+23,2	+13,7	+9,2

En los ensayos con plantas, se observó en todos los casos respecto de los controles:

- Aumento de biomasa aérea.
- No hay inhibición del crecimiento.
- Plantas más cortas pero más robustas.

Resultados de los ensayos con extractos acuosos:

- No hay inhibición de la emisión de luz en bacterias luminiscentes.
- No hay inhibición sobre el crecimiento de las algas.

3. Logros y resultados del proyecto

En este análisis se tomó en cuenta el efecto a corto plazo que pudiera causar la presencia de sustancias químicas de las cenizas. No se consideran en este análisis los efectos a largo plazo que deriven de la liberación de los nutrientes del interior de las cenizas, proceso que lleva muchos años.

Según los resultados obtenidos, no se observó que las sustancias químicas presentes en las cenizas causen efectos perjudiciales sobre los organismos ensayados.

En el caso de las plantas, se observó un efecto beneficioso sobre la producción de biomasa, que varía según la localidad de la cual provienen las cenizas. Dado que la composición química de las cenizas es similar, se podría atribuir esta variación a la granulometría diferente de las cenizas.

Los ensayos realizados con algas permiten concluir que el efecto perjudicial sobre la fotosíntesis se debe al sombreado (efecto físico) y no a la disolución de componentes presentes en las cenizas.

FEDERALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

A. Rosso⁽¹⁾, M. Possetto⁽²⁾, S. Flores⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Ambiente, ⁽²⁾INTI San Luis, ⁽³⁾INTI Mendoza
 adrosso@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Fortalecer la capacidad técnica e institucional del sector público nacional y provincial para implementar la Política nacional de producción limpia.
- Fomentar la utilización de la herramienta de producción limpia en los sectores productivos.

Con este objetivo se firma una carta acuerdo entre el Proyecto N° ARG/08/015 del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el INTI mediante la cual se solicita al INTI la realización de un seminario-taller de **producción más limpia** en la provincia de Salta destinado a pymes del sector vitivinícola integrando los conceptos de buenas prácticas de manufactura con la estrategia de producción más limpia. Dicho seminario-taller se realizó en junio de 2012.

2. Descripción del proyecto

La Subsecretaría de Control y fiscalización ambiental y prevención de la contaminación de la Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable se encuentra ejecutando el Programa de gestión ambiental para una producción sustentable en el sector productivo.

En el marco de este programa el componente I "Federalización de la producción más limpia -PML- en la Argentina" comprende la promoción de la incorporación del concepto de **producción más limpia** en las propuestas de capacitación destinadas a funcionarios, profesionales y técnicos de los organismos ambientales provinciales y a pymes de los sectores priorizados de cada provincia para la formación de sus recursos humanos.

La experiencia del dictado del seminario-taller se replicó en la ciudad de San Juan en el mes de agosto de 2012.

El programa de los seminarios-talleres y el material didáctico que se entregó a los participantes fue elaborado por los Centros intervinientes del INTI tomando como referencia bibliografía especializada en el tema y material de las Jornadas nacionales de especialización en producción más limpia, realizadas por la Secretaría de Industria, comercio y de la pyme de la Nación y la ONUDI en el año 2008.



Seminario-taller en San Juan.



Seminario-taller en Cafayate (Salta).

3. Logros y resultados del proyecto

Participaron de los seminarios-talleres 15 profesionales, técnicos y directivos de bodegas en la localidad de Cafayate (Salta), y más de 100 profesionales y técnicos de bodegas y de organismos del estado en la ciudad de San Juan, quienes mostraron su interés por adquirir conocimientos no solo en **producción más limpia** sino también en los requisitos e implementación de buenas prácticas de manufactura, para luego poder aplicar los conocimientos adquiridos en sus lugares de trabajo.

Como los seminarios-talleres fueron teórico prácticos, los participantes pudieron a través de la práctica, determinar cuál es su situación ambiental en relación a la **producción más limpia**. Se respondieron en forma personal y vía e-mail consultas e inquietudes.

Se cumplieron los objetivos planteados. Estos encuentros bajo la forma de seminario-taller se replicarán durante el año 2013 en otras provincias orientándolos al sector industrial preponderante en el lugar de dictado.

A través de estos seminarios-talleres se toma conciencia que herramientas como la de producción más limpia y buenas prácticas de manufactura son posibles de implementar y permiten, no solo, incrementar la productividad sino que contribuyen al desarrollo sustentable, mejorando la calidad de vida de quienes trabajan en los sectores industriales y de la comunidad donde la industria se encuentra inserta. En la ciudad de San Juan la organización del seminario-taller estuvo a cargo de la Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable de la provincia y la Unidad de Extensión de San Juan del INTI.

GENERACIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LACTOSUERO ÁCIDO

F. Bailat, R. Rodríguez, G. Testasecca
INTI Ambiente
 ruthr@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

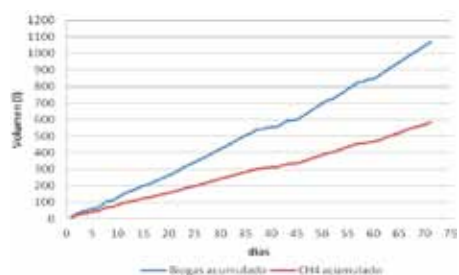
- Estudiar la posibilidad de aprovechamiento energético del lactosuero ácido mediante un sistema de digestión anaeróbica.
- Determinar la eficiencia de remoción de carga orgánica y capacidad de generación de biogás.



Digestor anaeróbico de laboratorio.



Sustrato lactosuero.



Producción de biogás.

2. Descripción del proyecto

La biodigestión de compuestos orgánicos es una transformación bioquímica en la que los microorganismos requieren ciertas condiciones ambientales óptimas para su desarrollo. Las características y el tipo de sustrato poseen una determinada capacidad de generación de biogás y velocidad específica de degradación, por lo que se deben determinar en forma experimental.

El sustrato utilizado "lactosuero" es una línea de efluente semilíquido que se genera en industrias lácteas que producen queso de ricota, que por su composición representa una alta carga orgánica para los tratamientos convencionales de efluentes líquidos industriales. En la siguiente tabla se expresan sus características físicas y biológicas.

Parámetros	Valor
Sólidos Suspendedos Totales SST (g/l)	3,1
Sólidos Suspendedos Volátiles SSV (g/l)	2,8
pH	6,5
DQO (mg/l)	54300
DBO (mg/l)	26700
Proteínas (g/100g)	0,91
Grasas (g/100g)	1,23
Acidez (°D)	2,1
Temperatura (°C)	92

El ensayo se realizó en un reactor de polietileno de alta densidad (HDPE) de 30 litros de capacidad con sistema mecánico de agitación y termostatzado a 32-35 °C para favorecer las condiciones óptimas al desarrollo de bacterias mesofílicas. La corriente de biogás generado en el digestor atraviesa una trampa para retención de vapor de agua y luego es tratado mediante una trampa (virulana y esponja de acero) para remoción de sulfuro de hidrógeno (H₂S) contenido en el biogás. Luego es acumulado en un gasómetro de 20 litros con termómetro incorporado y sistema de sello hidráulico.

Tabla de resultados

Resultados experimentales reactor 30 litros	
Caudal alimentación	1,1 l/d
DQO de sustrato tratado	1.500 mg/l
Generación de biogás	14-20 l/d
Porcentaje de Metano	49- 76 %
SH ₂ en el reactor	1000 ppm
Eficiencia de remoción de SH ₂	70-100%

3. Logros y resultados del proyecto

La eficiencia de funcionamiento del digestor anaeróbico fue medida en términos de DQO removida, volumen y calidad de biogás generado (CH₄, CO₂, O₂ y H₂S). En la figura se presenta la producción de biogás y gas metano acumulado durante el período de prueba. La máxima remoción de materia orgánica medida en términos de DQO alcanzó el 97 %, obteniendo una **producción de 0,16 m³ de metano por cada kg de DQO removida**. La relación entre el volumen de metano generado promedio y el caudal de alimentación de sustrato, comprobó que **el suero de ricota posee un potencial de producción de 9,6 m³ de metano por cada m³ de sustrato**.

En una empresa que procesa 25 m³ de leche por día, se generan 18 m³/d de suero de ricota. De acuerdo a los datos experimentales y la capacidad energética y calorífica del metano, se obtienen una generación de biogás de 278 m³/d, lo que representa una energía total de 1670 kW/h o 1,5x10⁶ kcal.

Conclusión

La remoción de carga orgánica del lactosuero ácido proveniente de la producción de queso de ricota, a través de digestión anaeróbica, es muy eficiente y además posee un alto potencial de generación de biogás. El efluente originado, debido a la gran reducción de carga orgánica, puede luego ser tratado en una planta de tratamiento convencional. Esta alternativa resulta viable para mejorar la calidad y sustentabilidad ambiental en la industria láctea.

OXIDACIÓN AVANZADA -SISTEMA FENTON- EN TRATAMIENTO DE EFLUENTES INDUSTRIALES DE ALTA CARGA ORGÁNICA

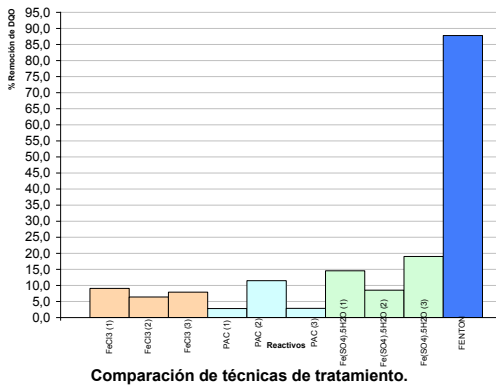
Ruth A. Rodríguez, Fanny Flesler, Verónica Lehmann
INTI Ambiente
ruthr@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Estudiar el sistema de oxidación avanzada *FENTON* para el tratamiento de efluentes de industrias alimenticias con alta carga orgánica.
- Comparar el sistema FENTON con tratamientos fisicoquímicos convencionales de coagulación y floculación, utilizando diferentes reactivos comerciales.



Floculador para ensayos de Jar Test.



Sistema	Reactivos	Cantidad		
FENTON	H ₂ O ₂	191 L/m ³ efluente	2,75 m ³ /d	82,5 m ³ /mes
	Fe(SO ₄).5H ₂ O	24,7 kg/m ³ efluente	355,4 kg/d	10,7 t/mes
COAGULACIÓN FLOCULACIÓN	FeCl ₃ (10%)	1 L/m ³ efluente	14,3 L/d	430 L/mes
	PAC	1,7 L/m ³ efluente	24,2 L/d	726 L/mes
	Fe(SO ₄).5H ₂ O (20%)	2,9 L/m ³ efluente	41,8 L/d	1,25 m ³ /mes

Dosis requeridas de reactivos para cada sistema de tratamiento.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

El resultado del ensayo de tratabilidad del efluente mediante oxidación por FENTON reflejó una alta eficiencia de remoción del 88 %.

Con los sistemas fisicoquímicos de coagulación-floculación se removió hasta un 20 % aproximadamente, lo que representa una DQO final de 18.700 mg/l.

Conclusión

Comparando los resultados en términos de eficiencias de remoción, la alternativa de oxidación avanzada, FENTON, fue la

2. Descripción del proyecto

Se seleccionó una industria que tiene como productos de elaboración principal galletitas dulces y alfajores. El efluente proviene de la limpieza y lavado de equipos utilizados en el proceso productivo y se caracteriza por tener alto contenido de grasas, sólidos y materia orgánica medida en términos de DBO₅ (demanda biológica de oxígeno) y DQO (demanda química de oxígeno). Las características del efluente crudo se analizaron a partir de muestras compuestas de una jornada de trabajo representativa de la actividad industrial, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 1. Características del efluente crudo.

pH	DQO [mg/l]	DBO [mg/l]	Relación DBO/DQ	S.S.E.E. [mg/l]
4	22.400	13.200	0,59	520

Sistema FENTON

El sistema de oxidación FENTON remueve la carga contaminante con una combinación de peróxido de hidrógeno y hierro, a presión atmosférica y en condiciones ácidas. La cantidad de reactivos a dosificar depende directamente del valor de DQO del efluente a tratar.

El estudio se realizó a partir de ensayos experimentales a escala laboratorio utilizando un equipo floculador (Jar Test) con sistema de agitación y mezcla con regulador de velocidades.

Se determinaron las dosis de reactivos requeridos:

Agua oxigenada: teniendo en cuenta el valor de DQO determinado, el volumen de agua oxigenada resulta en 159 ml por litro de efluente (agua oxigenada 30 % v/v).

Hierro: se realizaron ensayos con diferentes concentraciones de hierro y se determinó el mejor comportamiento con una relación de 1:16. De acuerdo a esto, la dosis requerida de hierro es de 0,03 g por cada mililitro de agua oxigenada. En este caso se utilizó sulfato ferroso pentahidratado Fe(SO₄).5H₂O, resultando una dosis de 0,13 g por cada mililitro de agua oxigenada.

Sistema coagulación - floculación

Con el objeto de comparar eficiencias de remoción de carga orgánica se realizaron nueve ensayos fisicoquímicos convencionales de coagulación y floculación, utilizando diferentes reactivos comerciales, tomando como variables las dosis de coagulantes y los valores de pH inicial. Se determinó para cada caso el valor de DQO final y eficiencia de remoción obtenida.

Los coagulantes utilizados fueron:

- Sulfato ferroso [Fe(SO₄).5H₂O]
- Cloruro férrico [FeCl₃]
- Policloruro de aluminio- PAC.

Como floculante se utilizó un copolímero aniónico comercial en solución acuosa.

más óptima sobre este tipo de efluente alcanzando una eficiencia de remoción de DQO y DBO₅ alrededor del 88 %. En los procesos de coagulación-floculación solo se obtuvo una remoción máxima del 20 %. Desde el punto de vista económico es necesario tener en cuenta el costo de cada reactivo y las dosis requeridas para cada alternativa.

Si resulta factible implementar el sistema de oxidación por FENTON, la carga orgánica remanente debe ser removida mediante un sistema de tratamiento secundario teniendo en cuenta la presencia de hierro soluble que queda como producto de este proceso.

PERFORACIÓN DE POZOS PARA ACCESO AL AGUA CON MÉTODOS DE APROPIACIÓN COLECTIVA

G. Baudino⁽¹⁾, J. Scheibengraf⁽²⁾, f. Godoy⁽¹⁾, H. Mery⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI Salta, ⁽²⁾Programa de Transferencia Tecnológica a la Economía Social, Gerencia de Asistencia Regional
gbaudino@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de las tareas llevadas a cabo en la región del chaco salteño (departamento Rivadavia, provincia de Salta) es el desarrollo y la aplicación de tecnologías que permitan el acceso a los recursos hídricos subterráneos y su aprovechamiento sustentable a los productores agropecuarios. Para favorecer la apropiación colectiva de las innovaciones propuestas se ha tenido en cuenta una serie de factores que condicionan el diseño, para que el producto sea económico y durable. Se procura que la construcción, mantenimiento y administración sea fácil y segura, y que los materiales de construcción y reparación tengan disponibilidad en la zona.

Los niveles de pobreza ubican al departamento Rivadavia entre los de mayor proporción de necesidad básicas insatisfechas (NBI) del país. En dicha región viven familias de productores campesinos agrupados en parajes rurales y comunidades originarias en vinculación estrecha con el ambiente.

Aprovechan sustentablemente productos del monte (miel, frutos, animales y leña) y trabajan una ganadería caprina y bovina extensiva bajo monte. Existe asimismo una alta conflictividad vinculada al territorio, generada por el avance de la frontera agrícola.

Las principales fuentes de aprovisionamiento de agua las constituyen el escurrimiento superficial esporádico durante la época de lluvias y los acuíferos ("napas" de agua subterránea). El escurrimiento superficial del agua de las lluvias del verano se concentra en cauces temporales o bien en antiguos cauces del río Bermejo, donde permanece algunos meses y es intensamente utilizado por los productores.

La perforación de pozos para captar y aprovechar las capas acuíferas existentes es una tarea compleja y con elevadas probabilidades de obtener resultados negativos. La mayor parte de los acuíferos situados a profundidades accesibles a los pequeños productores, poseen agua subterránea de calidad deficiente por el exceso de sales disueltas.

Los acuíferos con agua dulce están distribuidos de manera muy irregular tanto en sentido horizontal como vertical. La extracción del agua subterránea en general se realiza mediante electrobombas sumergibles, que poseen la limitante de un desgaste muy acelerado debido a que los filtros utilizados en el revestimiento de los pozos son ineficientes para la retención de las partículas sólidas arrastradas por el ingreso del agua al pozo.

Vista la problemática y las oportunidades de subsanarlas a través del desarrollo de tecnologías apropiadas, el trabajo se centró en:

- Técnicas de exploración para la detección de acuíferos con agua dulce.
- Recuperación de métodos de perforación mediante herramientas manuales y mejora de las mismas.
- Innovaciones tecnológicas en la construcción e instalación de filtros y prefiltros para impedir el ingreso de partículas de arena y limo al pozo.

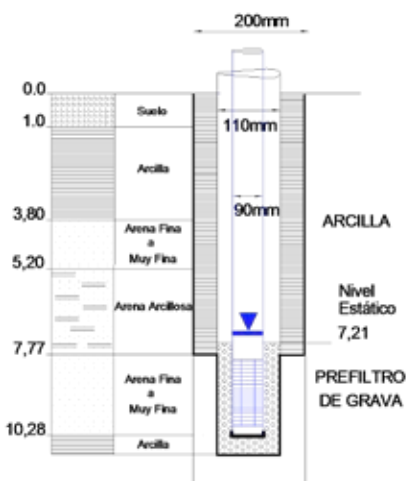


Figura 1. Esquema de cañerías, filtros y prefiltro.

2. Descripción del proyecto

La región del chaco salteño está caracterizada por un clima semiárido, con un promedio de precipitaciones de 600 mm anuales, que se concentran en el verano. En el resto del año en general no registran lluvias y las elevadas temperaturas hacen que la escasez de agua sea una severa limitante para el desarrollo socioeconómico.

3. Logros y resultados del proyecto

Técnicas de perforación

Se propone una metodología que contempla la utilización de dos herramientas tradicionales de perforación:

Pala barreno: permite profundizar la excavación con un diámetro de hasta 200 mm, hasta llegar a la zona saturada, pero al llegar al nivel freático, en general es imposible avanzar con la pala barreno, por lo cual se debe introducir cañería de 110 mm, abierta en su extremo inferior y ranurada frente al acuífero.

Sonda: para avanzar con la profundización, se debe extraer el material que compone el acuífero mediante un dispositivo conocido como "sonda", que consiste en una cañería de acero de 60 mm de diámetro dotada de una válvula de retención en su extremo inferior. Al mismo tiempo que se retira el material, la cañería de revestimiento va siendo introducida en la excavación, para evitar que se derrumben las paredes.

Construcción de filtros

El pozo construido hasta esta etapa está en condiciones de producir agua y pueden extraerse muestras para su análisis físicoquímico. Esto es especialmente útil ya que pueden extraerse muestras para determinar su aptitud para diferentes usos. En caso negativo, la cañería de 110 mm puede recuperarse. Sin embargo, el arrastre de partículas sólidas hace que la vida útil sea muy breve, tanto por el embancamiento del pozo como por el desgaste del equipo de bombeo. Para subsanar este problema se experimentó la instalación de una segunda cañería ranurada en la zona acuífera, de 90 mm de diámetro, por dentro de la cañería de 110 mm. En el espacio anular entre ambas cañerías se coloca grava seleccionada, cuya granometría se calcula mediante el método de Nold. El diámetro de la cañería y filtro permite la instalación de una electrobomba de 75 mm de diámetro externo y potencia de 1/2 a 3/4 HP, con capacidad de producción de 1.000 a 7.000 L.h⁻¹. El agua obtenida con este dispositivo se presenta totalmente libre de sólidos en suspensión.

PINTURA A PARTIR DE CÁSCARA DE HUEVO

V. Goicoa⁽¹⁾, M. Posseto⁽¹⁾, M. Pinto⁽²⁾, I. Tovi⁽²⁾, M. Novaresi⁽³⁾

⁽¹⁾INTI San Luis, ⁽²⁾INTI Procesos Superficiales, ⁽³⁾INTI Celulosa y Papel
vgoicoa@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Mejorar el desempeño ambiental del sistema productivo, a través de la generación de valor agregado para los desechos producidos por la utilización y la industrialización del huevo de gallina que son desechados sin aprovechamiento.

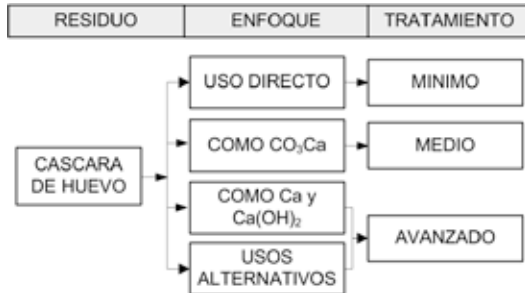


Figura 1. Propuestas para el agregado de valor.

Etapas involucradas

1. Lavado con reducción de tamaño y disminución de la carga orgánica
2. Lavado final
3. Secado
4. Micronizado
5. Tamizado
6. Uso del CO₃Ca obtenido

Figura 2. Etapas para la obtención del carbonato de calcio.



Figura 3. Proceso de micronización, INTI Celulosa y papel.

2. Descripción del proyecto

La producción de huevo en Argentina alcanza los 9.710 millones de unidades por año, de los cuales 1.276 se destinan al sector industrial. Esto produce un residuo total como cáscara de huevo de 58.260 t/año que es desechado sin agregado de valor.

La cáscara de huevo representa el 10 % del peso total del huevo (60 g) y está formada principalmente por 94 % de carbonato de calcio (CO₃Ca), 1 % de carbonato de magnesio (CO₃Mg), 1% de fosfato de calcio ((PO₄)₂Ca₃) y el 4 % restante por materia orgánica (*principalmente proteínas*). En función de ello se realizó la clasificación detallada en la figura 1 para la búsqueda de agregado de valor.

El carbonato de calcio es un producto utilizado en muchas ramas de la industria: elaboración de plásticos, papel, productos de limpieza, pinturas, alimenticia, etc. motivo que impulsó a iniciar nuestro trabajo en la dirección de obtener CO₃Ca a partir de cáscara de huevo con características semejantes al requerido por el sector industrial.

Con el objetivo de determinar las características físicas que debe reunir el carbonato de calcio se definió como alcance, el sector industrial de elaboración de pintura, donde el carbonato es utilizado como agente de carga. En este sector las características más importantes relacionadas con las operaciones unitarias del proceso de obtención así como los parámetros de calidad esenciales de una pintura al látex corresponden a:

1. Distribución de tamaño de las partículas de carbonato de calcio (objetivo: malla 325, diámetro 4,3 μm) y su injerencia en el látex.
2. Incidencia en el color como consecuencia de la utilización de cáscaras de color blanco y/u oscuras.
3. Comportamiento a lo largo del tiempo de la pintura probada ante la presencia eventual de restos orgánicos (*proteínas*) presentes en el carbonato obtenido de la cáscara de huevo.
4. Participación de cada componente (*formulación de la pintura látex*).
5. Las características reológicas del látex.

El diagrama de flujo propuesto para la obtención de carbonato de calcio a partir de cáscara de huevo se muestra en la figura 2.

Para la separación de la cutícula orgánica interior se probaron varios métodos. La opción más sencilla correspondió a un proceso combinado de desprendimiento por ruptura y separación por gravedad a través de los ciclos de lavado necesarios para eliminar los restos de suciedad presente en la cáscara.

La disminución del tamaño hasta pasar por tamiz de malla 325 se logró mediante la combinación en secuencia de molinos de cuchillas y de bolas respectivamente (*figura 3*). Este procedimiento se realizó con cáscaras blancas y de color.

3. Logros y resultados del proyecto

Con el objetivo de observar la incidencia en la calidad de la pintura se elaboraron diversas formulaciones de látex: empleando cáscaras blancas, de color, mezclas de ambas y con carga orgánica variada (*entre otras*).

La participación del carbonato de calcio en la formulación experimentada correspondió aproximadamente al 24 % (*de componentes no volátiles*).

Los valores obtenidos para los parámetros característicos de la pintura al látex elaborada en INTI (*para ambos tipos de cáscaras y carga orgánica disminuida*) se encuentran dentro de los rangos especificados en la norma IRAM 1070/10. Al mismo tiempo se observó que el crecimiento microbiano asciende a medida que la etapa de eliminación es menos eficiente.

Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que las cáscaras de huevo se pueden utilizar en la formulación de pinturas, lo que nos permite continuar con las etapas siguientes, por ejemplo: mejorar la eficiencia de la etapa de lavado, realizar pruebas y ensayos más exigentes como las pruebas de aplicabilidad y envejecimiento, etc.

PLAN INTEGRAL DE MONITOREO AMBIENTAL SOBRE LA CUENCA DEL RÍO GUALEGUAY

M. I Papa, M. Minaglia, V. G Wétzel, M. Godoy
 INTI Ambiente, INTI Entre Ríos, Secretaría de Ambiente de Entre Ríos
 marianap@inti.gov.ar, minaglia@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollar un modelo de gestión integral de la cuenca, con la participación de diversos actores: los diferentes departamentos, con sus municipios, la Secretaría de Ambiente de Entre Ríos (SAER), la Dirección de Hidráulica de la provincia de Entre Ríos, los productores agropecuarios e industriales y las distintas agrupaciones ambientales y vecinales. La gestión integral de la cuenca requiere del diseño e implementación de un *plan de monitoreo ambiental*, con el fin de **caracterizar la cuenca del Río Gualeguay** y definir cuáles son las principales fuentes de contaminación y los impactos ambientales provenientes de la actividad antrópica que influyen sobre ella. Este plan permitirá desarrollar estrategias para neutralizar y/o prever los daños que las actividades generen en la cuenca, posibilitando la adquisición de buenas prácticas industriales, agropecuarias y de urbanización.



Figura 1. Área de estudio: provincia de Entre Ríos, cuenca del Río Gualeguay. Puntos de muestreo validados durante la etapa 2.



Figura 2. Grupo de muestreo en la zona del departamento Gualeguay.

2. Descripción del proyecto

En pos de la preservación sustentable de nuestro río Gualeguay, la SAER, el INTI y los municipios ubicados en la cuenca del río Gualeguay (Federal, Villaguay, Rosario del Tala y Gualeguay), firmaron un convenio marco para la elaboración de un *plan de monitoreo ambiental* sobre el río Gualeguay para generar un diagnóstico ambiental de la cuenca, con el objetivo de obtener una herramienta estratégica para el desarrollo de un plan de aprovechamiento sustentable de la cuenca. Se realizaron seis reuniones técnicas entre los representantes de las partes del convenio, en los distintos municipios, donde se discutió y se planificó el monitoreo de la cuenca. Se comenzó por la formación de cuatro grupos de muestreo, uno por cada municipio, compuestos por personal de las municipalidades, de la SAER, de INTI Entre Ríos y de INTI Ambiente. Se definieron las siguientes actividades a realizar en 4 etapas:

Etapas 1: análisis e investigación de la actividad y la hidrología de la cuenca. Formación y calificación de grupos de muestreo locales. Determinación y validación de estaciones de muestreo. Definición del proyecto y relevamiento de los recursos necesarios.

Etapas 2: muestreo exploratorio simple de la cuenca: determinaciones *in situ*, observacionales y toma de muestras de aguas superficiales para analizar en los laboratorios, en los doce puntos de muestreo, definidos en la etapa anterior. Calificación de los grupos de muestreo en campo. Manejo de equipos y logística de muestreo. Fortalecimiento de los laboratorios de la SAER.

Etapas 3: muestreo completo-expandido (físicoquímico y biológico).

Etapas 4: análisis de los resultados obtenidos en las etapas anteriores y replanteo de las actividades para continuar con el monitoreo. Elaboración de un *plan de vigilancia ambiental*.

Tabla 1. Parámetros determinados en las campañas exploratorias.

Parámetros <i>in situ</i>	Parámetros de laboratorio
Geoposicionamiento	Color (Unidad Co-Pt)
Temperatura ambiente (°C)	Alcalinidad Total (mg/l CO ₂ Ca)
Dirección y velocidad del viento	Dureza Total (mg/l CO ₂ Ca)
Profundidad (m)	Amonio (mg/l NH ₄)
Ancho del río aprox. (m)	Nitrito (mg/l NO ₂ -)
Temperatura del agua (°C)	Nitrato (mg/l NO ₃ -)
pH	Turbiedad (%T)
Conductividad (µS.cm ⁻¹)	DBO ₅ (mg/l)
OD (mg.l ⁻¹)	Cloruros (mg/l Cl-)
OD (%)	Coliformes totales NMP
Secchi (m)	Coliformes Fecales NMP

3. Logros y resultados del proyecto

El proyecto actualmente presenta los siguientes avances:

Etapas 1: se completó de manera satisfactoria, obteniendo como resultado un informe de validación de las 12 estaciones de muestreo seleccionadas, con esquemas y fotografías de cada una de ellas. Se formaron 4 grupos de muestreo calificados para llevar a cabo las sucesivas campañas. Asimismo, se elaboró un proyecto para obtener los recursos necesarios para llevar a cabo las etapas 3 y 4.

Etapas 2: se encuentra en proceso, al día de la fecha se realizaron 3 campañas de muestreo durante el 2012, donde se validó la logística, se entrenó en campo los grupos de muestreo y se relevaron las necesidades de los laboratorios de la SAER.

En consecuencia, se presentaron tres informes de muestreo con los resultados de los parámetros determinados en ellos. Aunque la cantidad de datos no es suficiente para sacar conclusiones respecto a la salud y estado de la cuenca, presenta una herramienta muy importante para seguir adelante con el *plan de monitoreo*.

Cabe destacar que, si bien el proyecto requiere de la gestión para la adquisición de recursos para continuar con las siguientes etapas, quedó instaurada en los municipios la capacidad, tanto teórica como práctica, para llevar a cabo la recolección de muestras y la logística implícita del monitoreo ambiental del recurso hídrico más importante de la zona.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DE MADERA EN PRESIDENCIA DE LA PLAZA, CHACO

J. Espíndola⁽¹⁾, P. Blanco⁽²⁾, H. Acosta⁽²⁾, S. Pérez⁽²⁾, C. Peloso⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Chaco, Gerencia de Proyectos Especiales, ⁽²⁾Municipalidad de Presidencia de la Plaza, Chaco
jesuse@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Determinar la cantidad de residuos de madera de diferente tipo que se generan en el parque industrial maderero de la localidad de Presidencia de La Plaza. Evaluar sus cualidades físicas a efectos de calificarlas para su uso como materia prima para la producción de pellets y como combustible primario para la planta del "Complejo Plaza de energías renovables" (la planta). Se espera definir procesos de acondicionamiento adecuados y establecer los costos de obtención, actuales y futuros, a efectos de definir la conveniencia de cuáles utilizar. Se pretende estimar del total generado, cuánto queda disponible para uso en la planta, dado que una parte tiene destinos hacia otros actores locales. Indagar acerca de las intenciones de los productores respecto a la cesión o venta de sus residuos a la planta, en la actualidad y a futuro, para impulsar acciones de sensibilización, acuerdos y compromisos a efectos de asegurar su provisión.



Figura 1. Parque industrial Presidencia de La Plaza, provincia de Chaco.



Figura 2. Biomásas características del parque industrial de Presidencia de La Plaza.

2. Descripción del proyecto

La actividad se desarrolla en apoyo al abastecimiento de materia prima (aserrines, virutas, costaneros y recortes de tablas) para la planta demostrativa recientemente instalada en Presidencia de La Plaza, Chaco entre el INTI y el municipio local y que incluye la producción de pellets de aserrines y gas de madera con generación de electricidad.

Las encuestas se hicieron por un período de 3 semanas llegando a un total de 47 industrias del parque, para lo cual se sumaron 3 encuestadores del municipio con afinidad en la materia. De lo relevado, los datos cuantificables obtenidos, tales como cantidades de rollos procesados y medidas de costaneros y recortes, fueron los más firmes y confiables en cada caso. Por el contrario, los datos de destino y precio al que venden sus residuos resultaron más difíciles de contabilizar, valorizar y definir para cada caso puntual, aunque en el global la tendencia también permitió contabilizarlos. Los datos sobre la intención de cada pequeño industrial a brindar su apoyo a la planta o aportar sus residuos fueron concretos, pero quedaron sujetos a hechos y decisiones futuras, lo que relativiza su confiabilidad.

Se elaboró una planilla general con todos los datos cuantificables primarios (cantidades de rollos por mes y por especie, medidas físicas de los recortes y de los costaneros, y otros). De allí basados en estándares de Chaco, se estimaron las biomásas generadas en cada industria.

Los datos de biomásas generadas fueron ajustados con variables tales como: destino le dan actualmente a los residuos, medidas y aptitud de los residuos para ser procesados en la planta, equipamiento de Planta, hasta obtener un cuadro de cantidades disponibles y realmente aptas para la planta.

Tabla 1. Cuadro de disponibilidad de biomásas.

	t / mes
Costaneros	518,89
Recortes	183,63
Aserrines	50,40
Virutas	35,29
Polvos	4,63
Total	792,84

3. Logros y resultados del proyecto

Analizados y procesados los datos recabados en las encuestas realizadas, pueden destacarse los siguientes: las 47 pequeñas industrias madereras del parque Industrial procesan en conjunto unas 1929 t/mes de rollos de diferentes especies, entre las que destacan: algarrobo, urundai y palo lanza, todas del monte chaqueño.

Las biomásas generadas alcanzan las 1150 t/mes aunque tocan un piso de 460 t/mes en época anual de baja producción (diciembre a marzo). Los costaneros representan la mayor proporción de las mismas.

Las biomásas calificadas como disponibles suman 793 t/mes a 314 t/mes en época baja. Aquí los aserrines pueden considerarse críticos según las condiciones de demanda de los pellets. Con la inclusión de virutas puede mejorar esta situación, pero requiere pruebas y ajustes de procesamiento.

Con al menos 20 empresas, convenientemente seleccionadas del total del parque industrial, bastaría para atender la demanda del gasificador de madera (para generar electricidad) en cualquier época del año. En tanto conviene contar con todas las que sea posible para atender las necesidades de la fábrica de pellets, sobre todo en época de baja producción de las industrias.

PROYECTO INTEGRADOR DE DESARROLLO E INNOVACIÓN DE LA CADENA DE VALOR DE CUERO DE PIELS DE GANADO MENOR. PROVINCIA DE TUCUMÁN

O. S. Bretones⁽¹⁾, H. M. Fiori⁽¹⁾, L. E. Mopty⁽¹⁾, M. Perea⁽²⁾, A. Serra⁽³⁾

⁽¹⁾INTI Tucumán, ⁽²⁾Secretaría de MIPyME y empleo, Ministerio de Desarrollo Productivo de Tucumán, ⁽³⁾INTI Programa de Desarrollo Inclusivo de Cadena de Valor
mfiori@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Se trata de un proyecto integrador de la actividad de curtiembre artesanal en todo su proceso productivo, el cual tiene como objetivo principal fortalecer a los eslabones de la cadena. Para ello propone los siguientes objetivos específicos:

- Implementar en el territorio la conservación y curtido de pieles en los productores de ganado menor y curtidores a través de un plan de capacitación.
- Construir y poner en marcha dos curtiembres artesanales semimecanizadas en Hualinchay y San Pedro de Colalao.
- Obtener productos diferenciados a un precio justo, destinados a un eslabón superior, que le dé agregado de valor en origen.

Este proyecto se enmarcó bajo la lógica del desarrollo de un futuro **corredor del cuero** a nivel regional, el cual pretende integrar dentro de la región NOA los aspectos culturales y sociales de este sector productivo.

2. Descripción del proyecto

A partir del desarrollo de la cadena de valor de la piel caprina y ovina en el NOA, los antecedentes de trabajo conjunto de INTI Cueros e INTI Tucumán, y rescatando el interés de los productores locales generado por ese proyecto, surge el "Proyecto integrador de desarrollo e innovación de la cadena de valor de cuero de pieles de ganado menor".

Este proyecto fue formulado y gestionado conjuntamente por la Secretaría de MIPyME y empleo de Tucumán e INTI Tucumán y financiado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación por un monto de \$ 575.516.

Las intervenciones previas de técnicos de terreno de PRODERNOA, la Secretaría de MIPyME y empleo y la Subsecretaría de Agricultura familiar, en los departamentos de Trancas, Graneros y Tafí del Valle llevaron a cabo relevamientos sobre la población y situación actual individual y grupal de los productores de ganado menor. En el diagnóstico se identificaron los siguientes puntos:

- La actividad ganadera es desarrollada por pequeños productores, en tierras marginales donde la precipitación es escasa, los suelos en general son de baja productividad y algunas con anegamientos estacionales.
- Se estimó una capacidad de abastecimiento conjunta de materia prima para la producción de cueros que supera las 4.500 pieles en el año, correspondiente a dos faenas estacionales.

3. Logros y resultados del proyecto

Hasta la fecha se alcanzaron los siguientes resultados:

Se realizó la asistencia técnica en diseño, montaje y puesta en marcha de las curtiembres semimecanizadas.

Avance de obra edilicia entre un 60 % y 80 % de las curtiembres.

Diseño y fabricación de equipamiento a escala, realizados en metalmecánicas y carpinterías locales, para ambas curtiembres: caballete de traslado, marcos de secado con carro de traslado, carro de traslado con tubos de secado, caballete de madera para descarnado, cabina de pintado, mesa de terminación y túnel de secado.

Adquisición de fulones para el proceso y bochas doble de lijado.

Compra de un 30 % del total de insumos químicos previstos en el proyecto.

Adquisición de equipamiento para ensayos de laboratorio, higiene y seguridad, y para las distintas etapas de las curtiembres (ribera, curtición, poscurtición y terminación).

• Las pieles derivadas de la faena *in situ* por el productor, carecen de un valor comercial establecido en cada zona, por lo cual son tratadas como desperdicios.

• En las zonas donde se localizaron a los productores de ganado menor, la venta del rebaño se encuadra mayormente dentro de un comercio informal y con la práctica de venta de animal en pie. Por lo tanto el beneficio del subproducto, que es la piel, la obtiene aquel que adquiere en pie el animal y procede al faenado y comercialización de las partes.

Como consecuencia de esto, la mayoría de los productores, después de la faena, no tratan debidamente el subproducto piel con las labores necesarias para su correcta conservación.

En base a lo expuesto, el proyecto se fundamentó en tres ejes: capacitación, infraestructura edilicia y equipamiento y obtención de productos diferenciados.



Curtiembre S. P. de Colalao, algunos de los equipos diseñados en INTI Tucumán.

Con la puesta en marcha de las dos curtiembres se considera que la actividad de manufactura artesanal en la provincia será abastecida por las mismas, ya que no existían curtiembres artesanales semimecanizadas. Por lo tanto los curtidores tienen la posibilidad de colocar sus productos en el mercado de artesanos locales y provinciales, que buscan cueros de calidad diferenciada. La comercialización se apoyará a través de un plan de capacitación, asistencia técnica y seguimiento bajo la lógica de cooperación dentro de la cadena de valor del cuero.

En base a los resultados obtenidos a la fecha, se evidencia un avance importante en la materialización del proyecto, fundamentalmente en lo que respecta a infraestructura, maquinaria y equipamiento. Vale destacar además que los grupos de productores primarios, en conjunto con los curtidores, han logrado establecer un precio justo para las pieles conservadas y para los cueros, según protocolo establecido y validado entre los actores (en el mismo se incluye un dispositivo de medición con el que se consigue comerciar la piel por cm², teniendo en cuenta el costo determinado).

Con todos estos avances se espera que el proyecto brinde una alternativa sustentable, tanto desde el punto de vista socioeconómico y también técnico, para los actores involucrados en el mismo y que además contribuya a la industrialización de la ruralidad a través de la innovación tecnológica.

PROYECTO PLANTA DE CURTIEMBRE EN LA HUMADA PARA PIELS CAPRINAS Y OVINAS

Alejandro Markán⁽¹⁾, José Martegani⁽¹⁾, Néstor García⁽²⁾, Alejandra Schütz⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Cueros, ⁽²⁾INTI La Pampa
 aschutz@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Agregar valor a un subproducto del Frigorífico Carnes Naturales de La Pampa.
 Generar una fuente de trabajo en una localidad del Oeste provincial, cuya actividad económica se basa en la ganadería marginal.
 Desarrollar una cadena de valor inexistente en la provincia de La Pampa con un proceso sustentable.



Figura 1. Área donde se ubica el proyecto.



Figura 2. Vista de cueros de oveja y cabra semiterminados, como resultado del proceso de curtido de las pieles proveniente de la provincia de La Pampa.

2. Descripción del proyecto

El presente proyecto comenzó a gestarse a partir de junio de 2011, motorizado por el Ministerio de la Producción del Gobierno de la provincia de La Pampa, financiado por la Subsecretaría de Agricultura Familiar, ejecutado por la Municipalidad de La Humada y diseñado por INTI Cueros e INTI La Pampa. Contempla la instalación de una curtiembre en la localidad de "La Humada", a 80 km de la localidad de Santa Isabel y a 400 km de Santa Rosa (ver figura 1). Esta curtiembre se abastecerá de pieles provenientes del Frigorífico Santa Isabel, ubicado en dicha localidad, cuya producción es de 10.000 pieles anuales, diseñando el proyecto con una capacidad de 250 a 300 pieles semanales. La planta contará con una superficie cubierta de 400 m², y en la misma se llevarán a cabo las distintas operaciones para la obtención del producto final.

El proceso de transformación de la piel animal, lábil de ser degradada por autólisis y microorganismos, en un sustrato imputrescible llamado cuero requiere de la aplicación de ciertas sustancias químicas para obtener un material estable y durable en el tiempo. El proceso industrial de curtido consta de diferentes operaciones: remojo, descarnado, depilado, desencalado, piquelado, curtido, recurtido y teñido, entre otras. En cada una de estas etapas se busca aportar al cuero características apropiadas para el producto a elaborar con él. Para este proyecto se recomienda la utilización de curtientes derivados de extractos vegetales, para no generar efluentes ni residuos sólidos con metales pesados. Para poder llevar adelante este proyecto el Ministerio de la Producción contó con la asistencia técnica de INTI Cueros con el apoyo de INTI La Pampa, para el diseño del proceso de curtido con la tecnología necesaria para cumplir con los objetivos planteados, se confeccionó el lay-out de planta y en base a este se planteó la readecuación de la infraestructura existente, se informó sobre los servicios necesarios, lay-out de planta de tratamiento de efluentes, gestión de los residuos sólidos y maquinaria necesaria. Algunos de los equipos necesarios para el proceso son: balanza, aspa remojo, descarnadora, centrifuga, mesa depilado, aspa calero, aspa curtido, rebajadora, aspa/fulón recurtido, batán, bocha lijado y cama terminación.

El sistema de tratamiento de efluentes propuesto contempla la posibilidad de reutilizar el agua de proceso, de manera de hacer un uso más eficiente del recurso. Los residuos sólidos (lodos o barros) provenientes del tanque de floculación, una vez que se los acondiciona a los valores de disposición requeridos se pueden utilizar como acondicionador y/o mejorador de suelos. El producto final a obtener será cuero para comercializar como materia prima para la producción de manufacturas varias como se observa en la figura 2. En un futuro próximo el proyecto contempla trabajar en toda la cadena, completando los eslabones que permitan desarrollar manufacturas, como artículos de marroquinería, calzados, etc. que aporten valor agregado, generando un producto realizado íntegramente en la provincia de La Pampa.

3. Logros y resultados del proyecto

A través de la Subsecretaría de Agricultura Familiar de la Nación, el Ministerio de la Producción de la provincia de La Pampa obtuvo el financiamiento para la obra civil, compra de los equipos y maquinarias que se necesitan para poner en marcha la planta de curtiembre en La Humada para pieles caprinas y ovinas en el mes de septiembre de 2012.

En esta instancia, se adquirieron las maquinarias necesarias para el proceso, se proyectó y construyó el tendido eléctrico en media tensión juntamente con la subestación transformadora hasta el predio donde funcionará la curtiembre. Próximamente se comenzará con la obra civil.

Este proyecto pretende agregar valor a un subproducto generado en la región manteniendo la sustentabilidad económica y ambiental, aun cuando el mismo se encuentra en una zona prácticamente desértica, poniendo énfasis en el cuidado del planeta, el desarrollo del interior profundo y la creación de cadenas de valor.

El INTI, como organismo del Ministerio de Industria e integrante del sistema científico y tecnológico nacional, se pone a disposición de la provincia en esta iniciativa tecnológica que se enmarca dentro de la industrialización de la ruralidad, poniendo el conocimiento y la innovación al servicio del agregado de valor a la producción primaria, y la mejora de las condiciones de vida de población.

SISTEMA AGROPECUARIO PARA ZONAS SEMIÁRIDAS

V. Goicoa⁽¹⁾, R. Verges⁽²⁾
 (1)INTI San Luis, (2)Productor rural
 vgoicoa@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo buscado con este proyecto es la creación de un *sistema integral para el desarrollo sustentable de la agricultura y la ganadería en zonas semiáridas de la República Argentina* como la que corresponde a gran parte del territorio de la provincia de San Luis para poder potenciar el avance hacia zonas subaprovechadas del territorio.



Figura 1. Flujo de recursos dentro del sistema integral.



Figura 2. Circuito energético.

Tabla 1: biodigestor para la producción de energía

Parámetro	Valor
Alimentación	
Sorgo (t/día)	3,3
Estiércol (t/día)	0,5
Biodigestor	
Volumen (m ³)	550
Biogás (m ³ /día)	422

2. Descripción del proyecto

En la actualidad las regiones que poseen características semiáridas presentan gran potencial para el desarrollo de las actividades tanto de agricultura como de ganadería. Sin embargo, estas zonas al mismo tiempo contienen importantes elementos limitantes que deben tenerse presente para lograr un crecimiento intensivo y sostenible. Entre los factores limitantes más importantes podemos mencionar para la provincia de San Luis:

1. Las bajas e inestables precipitaciones interanuales (400 a 800 mm por año).
2. Aguas subterráneas muy profundas situadas entre los 40 y 120 m bajo el nivel de terreno con caudales limitados, entre 40 y 100 m³/h.
3. Falta de disponibilidad de energética eléctrica, etc.

Para superar estos obstáculos y mejorar la actividad productiva se propone como estrategia de producción el desarrollo de un sistema mixto-integrado compuesto por cinco subsistemas cuya interacción se expresa en la figura 1. Los aspectos más relevantes son:

- La producción de energía renovable por medio de la biodigestión anaeróbica de cultivos energéticos y los recursos biomásicos producidos como resultado de la actividad productiva (estiércol vacuno, de cerdos, etc.).
- El riego por medio de un sistema de goteo subterráneo de baja densidad y alta eficiencia que mantiene la humedad del suelo en los valores que demande el cultivo, disminuyendo las pérdidas de agua por vaporización.
- Utilización del efluente líquido del biodigestor como biofertilizante para mejorar las condiciones del suelo disminuyendo los costos de fertilizantes artificiales.

Productor piloto

El sistema se adaptó a las necesidades de un productor de la zona de Eleodoro Lobos (provincia de San Luis) cuyas características relevantes son:

1. La zona no tiene acceso a la red de energía eléctrica
2. La producción de los cultivos por unidad de superficie es baja (comparada con zonas de mayor nivel de humedad en suelo)
3. Superficie a regar a través del agua a profundidad: 80 ha
4. Flujo de extracción de agua: 80 m³ agua/h
5. Profundidad de extracción: 100 m
6. Presión total demandada por el sistema de riego: 14,4 kg/cm²
7. Tiempo de operación máxima del sistema: 20 h/día

En este caso la demanda energética total del sistema asciende a 30.000 kW.h/mes.

3. Logros y resultados del proyecto

- Se definió como alimentación del biodigestor al sustrato formado por: sorgo ensilado (tipo energético) y estiércol bovino (tabla 1).
- Se diseñó el sistema de provisión de energía a través de la cogeneración eléctrica (biodigestor anaeróbico) figura 2 y tabla 1.
- Se conformó un consorcio público-privado integrado por el INTI, INTA y el sector privado.
- Se finalizó la instalación del sistema de riego y se comenzó con las pruebas sobre los cultivos (se inició con sorgo), verificando el nivel de humedad y el desarrollo del cultivo, entre otras cosas.

Conclusiones

El aporte más valioso al crecimiento local es la generación del conocimiento para el desarrollo de la actividad agrícola-ganadera en el avance territorial y en el crecimiento de la productividad del sector – *modelo productivo*.

Además, la generación de una nueva unidad de negocio para pequeños productores – *unidad energética*, el aporte de mano de obra genuina y especializada, el desarrollo de proveedores, etc.

SISTEMA DE TRATAMIENTO SUSTENTABLE DE EFLUENTES LÍQUIDOS EN MATADERO DE CAMPAÑA EN SECLANTÁS, SALTA

G. Baudino, M. Zambrano, D. Hock
 INTI Salta
 dhock@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar una planta de aguas residuales que se adapte a la zona mencionada y que el efluente tratado cumpla con las normativas ambientales vigentes de manera de que resulte aprovechable para riego forestal o reuso del agua en tareas de limpieza del predio.

La idea es la implementación de un sistema de tratamiento sustentable que cumpla con los objetivos y resultados de la Conferencia de Río de Janeiro, los **objetivos de desarrollo del milenio** como también con el concepto nacional de la **industrialización de la ruralidad**.



Figura 1. Diagrama de flujo del sistema de tratamiento de los efluentes.



Figura 2. Vista frontal de la planta de faena Seclantás.

2. Descripción del proyecto

Localización y proyecto

En el municipio de Seclantás (dpto. Molinos, provincia de Salta) paraje montañoso ubicado a más de 2200 msnm en el centro de los valles calchaquíes se encuentra la planta de faena de la Cooperativa BRESEC categorizado como *matadero de campaña*. La intención de la cooperativa es conseguir la habilitación de un matadero microrregional lo que les permitiría ampliar el ámbito de comercialización en diversos municipios de la zona. Para lograr tal objetivo es condición necesaria contar con una planta de tratamiento de efluentes

Tratamiento propuesto

El proceso que prevé realizar la planta consiste en tres etapas que están representadas por varios módulos: **pretratamiento** (cámara de rejas, cámara de desengrase) seguido de un **tratamiento primario** (tanque séptico) y un **tratamiento secundario** (reactor anaeróbico con deflectores). Hasta allí el tratamiento es 100 % físico-biológico. Si es necesario, para cumplir la demanda legislativa con respecto a los patógenos deberá plantearse un **postratamiento** (cloración, ozonización) como última etapa (figura 1).

El sistema propuesto se caracteriza por las siguientes ventajas:

- ✓ Puede ser construida y mantenida con materiales locales.
- ✓ Larga vida útil.
- ✓ No hay problemas con mosquitos ni olores en el caso de uso correcto.
- ✓ Resistente a cargas de choque orgánicas e hidráulicas.
- ✓ Alta reducción de materia orgánica y sólidos.
- ✓ Bajos costos de capital y moderados costos de operación.
- ✓ Requiere relativamente pequeña área de terreno.

Dimensionamiento

El sistema de tratamiento está planificado según los requerimientos para una faena de 120 a 200 caprinos y 12 bovinos por mes, con un caudal máximo por día de 5 m³ (figura 3).

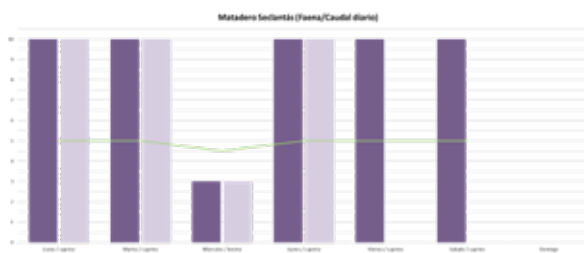


Figura 3. Caudal diario respectivo cantidad de faena.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

En la presentación de la línea de financiamiento elevada al MinCyT, en el programa PROCODAS del año 2012 se formuló el proyecto a partir del diseño descrito como alternativa de solución resultando seleccionado para su realización.

Este tipo de tecnología (reactor anaeróbico con deflectores) no se encuentra desarrollado actualmente en el país pero es utilizada exitosamente en diversas partes del mundo.

Se espera en función de la información bibliográfica como así también de la experiencia, un rendimiento de biodegradación de hasta el 90 % con respecto a la carga orgánica inicial.

El sistema de tratamiento planteado comparado con otros sistemas de tratamiento tradicionales resulta ventajoso en la relación costo/beneficio, lo que incluye además el aprovechamiento de las superficies útiles.

SUSTENTABILIDAD EN TEXTILES ARTESANALES

L. Martínez, H. Rivero, K. Zander
INTI Textiles
 lauramar@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Contribuir en el desarrollo de comunidades agregando valor a las fibras naturales, que son el principal ingreso de numerosas familias de productores y artesanos, que por generaciones mantienen vivas las técnicas y saberes familiares.



Familia Escalante. Artesanos de Santa María, Catamarca.

2. Descripción del proyecto

Nuestro país es un territorio casi único en el mundo por su gran variedad de materias primas naturales. En cada región es posible hallar fibras animales y/o vegetales características de cada región, siendo la lana la fibra natural de uso más extensivo en el país. Los términos “artesanal” y “teñido con colorantes naturales” se asocian inmediatamente a procesos verdes, tan preciados hoy en día por el mundo que vuelve a mirar lo natural.

A esto se suma que los productos textiles artesanales poseen gran valor cultural y que a través de sus técnicas de producción, “recetas” ancestrales, sus diseños y coloridos, identifican las distintas regiones de nuestro país.

Utilizando la metodología de taller se enfatiza el intercambio de información entre los asistentes y la discusión de procesos y procedimientos, ya sean originarios o de uso reciente.



Taller de producción de fieltros artesanales. Tilcara, Jujuy.

3. Logros y resultados del proyecto

A través del trabajo realizado en las distintas provincias de nuestro país se han diagnosticado una serie de temas que son recurrentes en la realidad productiva de los artesanos textiles, que se ha plasmado en una serie de talleres participativos que se desarrollan en dos ejes principales:

- Un eje técnico donde se trabaja con los procesos de transformación de la materia prima.

“Clasificación y lavado de la fibra”
 “Teñido y estampado con colorantes naturales”
 “Calidad de hilados artesanales”
 “Producción de fieltros”

- El otro eje se ocupa más de los temas referentes a la incorporación de herramientas sencillas de diseño y su aplicación en los productos artesanales.

Desde la construcción conjunta se pretende lograr una mejora de las condiciones productivas de los artesanos y en un incremento en la calidad de los textiles artesanales.

Esto se logra a través de:

- La adecuación de técnicas textiles de transformación de materia prima.
- Procesos artesanales que sean amigables con el medio ambiente y que a su vez respeten las técnicas tradicionales.
- Fomentar y promover la innovación y experimentación de manera creativa, a través de procesos sensibilizadores de diseño y talleres creativos que favorezcan el desarrollo de proyectos con identidad local.

Procesos como el lavado de las fibras, el teñido con colorantes naturales propios de cada región, revalorizan las excelentes aptitudes de hilanderos/as y tejedores/as que son representativas de los textiles de nuestro país. A través del análisis de documentación, registro de experiencias, recolección de información y pruebas piloto, se abren nuevas oportunidades y acciones que permitan a los artesanos, productores y emprendedores, formalizar métodos y transformarlos en mejores prácticas de producción y desarrollo de sus productos.

Esto genera espacios de convergencia e intercambio entre los actores intervinientes, desde productores de materia prima, artesanos tejedores, hilanderas hasta diseñadores formando redes que generan oportunidades.



Taller de color y su aplicación en textiles artesanales. Capilla del Monte, Córdoba.

El desarrollo en conjunto con otros centros y dependencias de INTI de todo el territorio además de instituciones del ámbito nacional, provincial y en coordinación con actores locales, municipios, organizaciones no gubernamentales y fundaciones. La articulación resulta indispensable para que el impacto del trabajo se extienda y perdure en la región una vez que las actividades concretas (charlas, talleres, etc.) finalizan. Y permitan el seguimiento de los proyectos facilitando el “ida y vuelta” de información entre el artesano y los profesionales y técnicos de INTI Textiles.

“Color aplicado al producto”
 “Experimentación de materiales naturales”
 “Producto artesanal”

Como resultado de estas experiencias se detecta la necesidad de bibliografía que sirva de guía para el artesano y a su vez para instituciones o personas que quieran replicar estas actividades en proyectos textiles artesanales. Por ello un equipo de profesionales y técnicos de INTI Textiles realizó el cuadernillo técnico “Procesos textiles artesanales: lavado de lana y teñido artesanal con colorantes naturales”* y la publicación “Workshop para el desarrollo de proyectos artesanales. Conceptos + herramientas de diseño”*.

* Ambos se encuentran en fase de revisión final y se espera el trámite de ISBN para imprimir, en 2013.

TINTURA CON COLORANTE NATURAL (*Ximenia americana*) Y ENZIMA LACASA

G. Escobar⁽¹⁾, M. Fernández⁽¹⁾, C. Zunino⁽¹⁾, H. Álvarez⁽¹⁾, T. Tzanov⁽²⁾
(¹)INTI Textiles, (²) Universidad Politécnica de Cataluña
maurofer@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Aumentar la intensidad de color de un colorante natural de baja coloración, utilizando una enzima de la familia de las lacasas.

2. Descripción del proyecto

La utilización de enzimas aplicadas a procesos de pretratamiento, blanqueo y tinción, está dirigida a lograr el efecto deseado en el producto textil, con el beneficio de reducir el consumo energético, el uso de productos químicos y otros factores implicados en dichos procesos.

La enzima lacasa es una fenoloxidasas que cataliza la oxidación de un amplio espectro de compuestos fenólicos y aminas aromáticas utilizando el oxígeno molecular como aceptor de electrones, reduciéndolo a agua [1,2]. Debido a su capacidad de oxidación se emplea en industrias como la cosmética, alimenticia y textil.

El uso de enzimas para sintetizar colorantes *in situ* podría ser un método eficiente para el teñido de artículos textiles, controlando las condiciones del proceso en términos de productos químicos, pH, y temperatura [3].

En este trabajo se utiliza la enzima lacasa de *Trametes versicolor* ≥ 10 U/mg (Sigma) para el teñido de fibras de lana. El colorante se obtiene por extracción acuosa de la raíz de *Ximenia americana*.

Determinación de la actividad enzimática

Se determinó la actividad de la lacasa espectrofotométricamente con un espectrofotómetro UV-visible Evolution 600 Thermo Scientific. Se empleó ABTS (ácido 2,2'-azino-bis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico) como sustrato y se midió el incremento de la absorbancia a 420 nm, usando un coeficiente de extinción molar de 36000 M⁻¹ x cm⁻¹. Una unidad de lacasa (U) es la cantidad de enzima necesaria para producir 1 μ mol de ABTS oxidado en un minuto. Además se determinó la estabilidad de la enzima con respecto al pH (3,5 a 6,5) y la temperatura (30 a 70 °C).

La actividad enzimática de la lacasa de *Trametes versicolor* determinada fue 11,8 U. Se observa un máximo de actividad a un pH de 3,5 y una temperatura óptima de 35 °C.

Proceso de tintura

Se tiñeron muestras de 5 g de tejido de lana, en un equipo de tintura Labomat de Mathis. Las condiciones de tintura se indican en la

tabla 1. Los tejidos fueron humectados antes de la tinción.

Tabla 1. Condiciones de tintura.

Condiciones de tintura	
rpm	20
Gradiente (°C/min)	3
Tiempo 1 (min)	15
Tiempo 2 (min)	60

3. Logros y resultados del proyecto

Se observa un aumento del color en las muestras teñidas donde se empleó la lacasa para el colorante extraído de la *Ximenia americana*. Este resultado se obtuvo en condiciones aproximadas al máximo de actividad de la enzima utilizada, 80 %, debido a la situación de compromiso entre lograr una buena subida del colorante sin desactivar la enzima.

La muestra teñida según la receta 7 presenta diferencias de color con respecto a aquellas teñidas según las recetas 1 y 4. Empero, las muestras teñidas según las recetas 4 y 1 no presentan entre sí diferencias de color apreciables.

Tabla 2. Recetas de tintura.

Receta	1	4	7
<i>Ximenia americana</i>	1,0 %	1,0 %	1,0 %
Enzima	0,1 %	0,1 %	-
Ácido acético	1 ml/l	1 ml/l	1 ml/l

En la receta 1 se agregó colorante, enzima y ácido acético en el inicio de la tintura (tiempo: 0) y la muestra a los 25 minutos. En esta experiencia se pretende generar una oxidación del colorante previa al proceso de teñido.

En la receta 4 se agregó colorante, enzima, ácido acético y muestra al inicio de la tintura (tiempo: 0). De esta manera se logra una oxidación *in situ* del colorante.

En la receta 7 se agregó colorante, ácido acético y muestra, sin la enzima, al inicio de la tintura (tiempo: 0), siendo esta experiencia control del proceso.

Coordenadas de color CIE

Se tomaron las mediciones para las recetas de tintura, los datos se indican en las tablas 3 y 4.

Equipo espectrofotómetro Modelo 650 de Datacolor. Características: doble haz; geometría: d/8°. Condiciones de calibración: especularidad: incluida, UV incluido, abertura 30 mm. Número de mediciones por muestra: 6.

Coordenadas rectangulares: L* representa la claridad; a* representa el componente cromático rojo-verde; b* representa el componente cromático amarillo-azul.

Tabla 3. Coordenadas de color.

Receta	Iluminante D65/10°		
	L*	a*	b*
1	59,59	8,58	13,48
4	58,75	8,91	14,07
7	63,14	8,05	13,88

Tabla 4. Diferencia de color CIE: DE* (Iluminante D65/10°).

Recetas	DE*
7 vs 1	3,60
7 vs 4	4,47
4 vs 1	1,09

Bibliografía

- [1] Li K, Xu F, Ericsson K. 1999. Comparison of fungal laccases and redox mediators in oxidation of a nonphenolic lignin model compound. Appl Environ Microbiol 65:2654-60.
[2] Robles A, Lucas R, de Cienfuegos AG, Galvez A. 2000. Phenol-oxidase (Laccase) activity in strains of the hypomycete *Chalara paradoxa* isolated from olive mill wastewater disposal ponds. Enzyme Microb Technol 26:484-90.
[3] Tzanov T, Díaz Blanco C. 2000. Dyeing properties, synthesis, isolation and characterization of an *in situ* generated phenolic pigment, covalently bound to cotton. Enzyme Microb Technol 44:380-385.

Trabajos a futuro: se medirá el agotamiento del colorante en el proceso tintóreo, la solidez del color y se evaluarán recetas de teñido a menor temperatura.

Se intentará determinar los cambios estructurales y/o funcionales que la enzima produce en este y otros colorantes.

VALOR AGREGADO EN LANA DE PEQUEÑOS PRODUCTORES Y ARTESANOS, DE LA PROVINCIA DE MISIONES

L. Martínez⁽¹⁾, H. Rivero⁽¹⁾, M. Millán⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾Lanas de Misiones
 lauramar@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El proyecto Lanas de Misiones se encuentra integrado por familias de productores y artesanos de las localidades de Fachinal y Profundidad, ubicadas a 45 km por la RP 205 de Posadas. Sus objetivos son:

- Construir un espacio de producción lanar con la población de las localidades de Fachinal y Profundidad, facilitando el aprendizaje de las técnicas artesanales, acompañando los procesos de organización social, crecimiento económico y el desarrollo de una identidad local.
- Recuperar el vellón de ganado ovino de la zona, hoy considerado desecho, para el proceso de transformar en materia prima útil para la producción artesanal.



Taller de fibras naturales.



Taller de fieltros artesanales.

252

2. Descripción del proyecto

INTI Textiles, con el apoyo de la Fundación Artesanías Misioneras, ha diseñado e implementado durante el año 2012 una serie de intervenciones para promover el uso de lana de producción local y su aplicación en productos artesanales adecuados para la comercialización.

A través de visitas, charlas y talleres participativos donde se ha trabajado en el agregado de valor a la fibra de lana que se encuentra en la zona, y realizando un seguimiento de la evolución del proyecto y acompañándolo durante un año en la incorporación de las técnicas; para contribuir con pequeñas familias de productores ovinos y artesanos que hasta ahora no daban utilidad a la fibra.

El proyecto se desarrolló en 3 etapas:

Análisis de lanas misioneras en el laboratorio de lanas de INTI Textiles

Evaluación de la lana: finura, apreciación visual y comparación entre las distintas muestras frente a los lavados. Se realizó un taller para las artesanas, trabajando las distintas características de la fibra y una demostración de desborde y clasificación artesanal.

Recorrido por los campos

Visita a los campos productores de ovinos "La Armonía" y chacra "La Lomita", ambos con animales cara negra, Corriedale y raza criolla. Comercializadores de carne, cuya fibra posee finuras cercanas a los treinta micrometros.

Fibras textiles de uso artesanal

Taller de análisis de las distintas fibras textiles y su valor a nivel artesanal y aplicando conceptos de "identidad".

Lavado artesanal de lana

Desarrollo teórico/práctico del comportamiento de la fibra frente al proceso de lavado. Experiencia práctica de lavado de lana sucia y concientización sobre salud de las personas y el cuidado del medioambiente en cuanto al uso del agua y agentes de limpieza adecuados para el trabajo artesanal.

Teñido con colorantes naturales

Identificación y recolección de especies vegetales autóctonas y procedimiento de teñido artesanal logrando una paleta de colores característica de Misiones (yerba mate, cangarosa, azota caballo, cebolla, lengua de vaca, entre otras).

1º fiesta provincial del cordero serrano y la tradición

Se realizaron demostraciones de esquila e INTI Textiles realizó el desborde y clasificación artesanal de los vellones.

Taller de fieltros artesanales y aplicación de la lana a productos terminados

Taller para desarrollar las capacidades técnicas de las artesanas en el aprendizaje de la producción manual de paños y objetos sencillos en fieltro. Se realizaron paños, sombreros, carteras, calzado y objetos de acuerdo a los intereses productivos de las artesanas.



Taller de colorantes naturales.



Taller de lavado de lana.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante los talleres realizados, se trabajó en la instrucción de productores y artesanas para el adecuado acondicionamiento del vellón, el desborde y clasificación del vellón, esperando que estos conocimientos sean aplicados para las lanas obtenidas de la esquila 2012 (diciembre) y que se evidenciara en la calidad de los futuros productos.

Del intercambio establecido con las artesanas y el diagnóstico realizado se identificaron dos claras vertientes en el tipo de producto adecuado para el proyecto: hilados (medianos y gruesos) y principalmente los fieltros. Esta fibra es adecuada para productos de decoración, alfombras tejidas o de fieltro; jergas e hilados gruesos.

- Interés de los productores en mejorar las fibras habiendo aprendido el potencial de la materia prima como otro ingreso económico además de la carne
- Oportunidad de construir el lavadero en Fachinal, generando así mayores ingresos a la población rural.
- Intención de generar una cuenca de la lana donde actualmente ya existen ovinos, facilitando así herramientas para mejorar las razas ovinas.
- Participación de Lanas de Misiones en la construcción de la unidad ejecutora provincial de la ley ovina.
- Colaboración de la facultad de Diseño Industrial de la UNaM en desarrollo de productos y en diseño de las herramientas.
- Réplica de la experiencia en localidades vecinas.

VALORACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

V. Goicoa⁽¹⁾, M. Posseto⁽¹⁾, C. Falabella⁽²⁾
⁽¹⁾INTI San Luis, ⁽²⁾INTI Agroalimentos
 vgoicoa@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Con este proyecto se pretende *mejorar el sistema productivo a través de la generación de valor agregado de los residuos biomásicos producidos por el sector agroindustrial, al mismo tiempo contribuir al desarrollo sustentable de la provincia de San Luis.*



Figura 1. Biodigestor y biomasa.

Tabla 1. Parámetros (*Sólidos volátiles = sólidos totales - cenizas).

Parámetro	Valor
Sólidos totales (%)	55,8 %
Sólidos volátiles* (%)	97,38 %
pH	6,7

Tabla 2. Potencial de biogás (*Cantidad de biogás en m³/t SV).

Componente	Biogás*	% CH ₄
Proteínas	214,5	72
Grasas	532,4	70
Fibra	104,8	50
Extracto libre de N	23,2	52
Total	874,9	67,61

Tabla 3: Energía generada

Parámetro	Valor
Biogás (m ³ /día)	224
Energía total (kWh/día)	1.500
Energía eléctrica (kWh/día)	637
Energía térmica (kWh/día)	1.125

3. Logros y resultados del proyecto

Uno de los residuos de interés para el agregado de valor es el desecho originado en el proceso de determinación de aflatoxinas en maní. La cantidad de este desecho (suspensión de maní en agua) asciende a 2.200 kg/día.

Para determinar su utilidad en el proceso de biodigestión se procedió a la caracterización del mismo. Los parámetros más importantes que se determinaron corresponden a: sólidos totales, sólidos volátiles, composición y cantidad potencial de biogás (entre otros). Los valores se muestran en las tablas 1 y 2.

2. Descripción del proyecto

El proyecto se estructuró en dos etapas: la *primera* de ellas consistió en la realización de un mapa del residuo agroindustrial relevando información a través de entrevistas personalizadas a las empresas del sector. En la *segunda* etapa el enfoque consistió en detectar los residuos cuya gestión era deficitaria para la búsqueda de alternativas con agregado de valor. Algunos de los residuos de interés se mencionan a continuación:

1. Residuos no biodegradables: integrados principalmente por plásticos compuestos (*combinaciones variadas: PET, PP, PE, Al, etc.*) que son usados especialmente en el packaging de productos alimenticios (*film, folias, flexibles, etc.*).

2. Residuos biodegradables: formados por un amplio grupo de desechos como: okara, restos del ensayo de aflatoxinas, cáscara de batata, cáscara de huevo, grasas de efluentes industriales, restos de frigoríficos (*estiercol, sangre, grasas etc.*), desechos de feed-lot, etc.

Para los residuos biodegradables el trabajo se orientó hacia la valorización energética a través de la biodegradación anaeróbica con producción de biogás (*CH₄ y CO₂ principalmente*). Bajo este enfoque, con toda la biomasa generada por el sector agroindustrias (*1.914 t/mes*) se obtendrían 150.000 m³ de biogás/mes (aprox.).

En función de ello se diseñó y montó un biodigestor a escala laboratorio (figura 1) con el objetivo de ensayar en forma experimental la relación entre las variables del proceso, la eficiencia del sistema y la cantidad de biogás generado (entre otras cosas). Con esta actividad se pretende obtener los datos y la información necesaria para realizar los estudios técnicos de diseño a escala industrial.

Además de la valorización energética (biodigestión) se probaron otras aplicaciones como:

- La utilización de la cáscara de batata (procedente de la producción de dulces) para la obtención de colorantes. El resultado fue negativo por la descomposición térmica de los principios activos colorantes de la cáscara durante en el proceso de pelado.
- El uso del okara deshidratado (subproducto de la elaboración de jugos a base de soja) como base para la preparación de alimentos variados: panificados, galletas, cereales, etc.
- Uso de la cáscara de huevo (obtenida de la industrialización del huevo y la elaboración de productos de consumo), como agente de carga (CaCO₃) en el proceso de pinturas, y otras ramas de la industria.
- La utilización de grasas de efluentes industriales para la obtención de combustibles alternativos.
- Usos alternativos de los plásticos compuestos para la obtención de productos como placas símil-chapa.

Con el residuo generado se podría producir de manera continua el biogás y la energía detallada en la tabla 3. El proyecto continuará en el año 2013 y se pretende abordar los siguientes aspectos:

1. Determinar la incidencia de las variables del proceso en la producción de biogás (biodigestor de laboratorio).
2. Investigar aplicaciones alternativas para los residuos potenciales relevados.
3. Evaluar la posibilidad de aplicación de la herramienta de **producción más limpia** en los sistemas productivos.





Tecnologías de Gestión, Calidad y Certificación



1ª CERTIFICACIÓN DEL PROGRAMA INTI COMPROMISO SOCIAL COMPARTIDO: EXPERIENCIA EN LA MARCA OMBÚ

Patricia Marino, Javier Armesto, Andrea Martins, Adrián Choren, Diana Muñoz, María del Carmen Russo, Karina Bisciotti, Luis Li Puma, Rubén Cartamil, Gisela Piluso, Evangelina Capó

INTI Textiles, Organismo de Certificación, Programa de Medio Ambiente, Gerencia de Asistencia para la Demanda Social, División Higiene y Seguridad Laboral
compromisosocial@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

- Promover, desde un organismo público, la sustentabilidad de empresas a través de estándares laborales y ambientales reconocidos internacionalmente.
- Actuar como experiencia piloto sectorial en la difusión y promoción del programa INTI Compromiso social compartido (CSC), sensibilizando a empresas de indumentaria por el respeto y cumplimiento de los derechos humanos.
- Suministrar información al consumidor individual/institucional de marcas de confección de ropa que respetan las condiciones laborales mínimas para la confección.
- Asegurar en la cadena de valor de la Marca OMBÚ, línea ropa de trabajo, condiciones de trabajo dignas (ausencia de trabajo infantil o forzado, trabajo registrado y condiciones de seguridad e higiene entre otros requisitos).

2. Descripción del proyecto

El sector de la indumentaria del país en los últimos 20 años ha tenido una alta y descontrolada tercerización de su mano de obra que trajo efectos sociales adversos para un desarrollo sustentable y competitivo. Según estadísticas del sector el trabajo no registrado es del orden del 73 % y las condiciones de trabajo son deficientes, con situaciones extremas de trabajo forzado y/o infantil. A partir del trágico incendio sucedido en un taller clandestino en CABA en marzo del 2006, donde fallecieron 6 personas (todos inmigrantes y 4 de ellos menores), el INTI decidió desarrollar un programa de certificación de condiciones laborales y ambientales para el sector de la indumentaria con el objeto de instalar una cultura de competitividad sustentable en las empresa, promover relaciones de trabajo dignas, fomentar una conducta de cuidado y respeto por el medio ambiente y destacar aquellas organizaciones que demuestren cumplir con la legislación laboral vigente. A esta normativa, de carácter voluntaria, se la llamó **“Compromiso social compartido”**.

Implementar el programa y entusiasmar a las empresas del sector para abordar esta compleja problemática era el gran desafío. Numerosas marcas (muchas de ellas presionadas por denuncias) consultaron por el programa, 8 aceptaron la realización de un diagnóstico completo pero solamente la mitad de ellas iniciaron una implementación.

Es por eso que destacamos a la empresa Tavex S. A. que inició el camino de la certificación para su línea de ropa de trabajo concluyendo la misma en octubre de 2012. Con su marca OMBÚ se convirtió en la primera empresa de indumentaria argentina en asumir el compromiso de cuidar la salud y la seguridad ocupacional, garantizar capacitaciones profesionales a sus trabajadores, respetar el ambiente, impulsar el desarrollo humano y promover la libertad sindical y la lealtad comercial.

El acompañamiento de INTI Textiles en la implementación del programa CSC, particularmente en la cadena de confección generó cambios y permitió un aprendizaje muy importante para todos los involucrados y el desarrollo de varias metodologías como el portal Vestir ConCiencia, los criterios de auditoría, la trazabilidad social, etc.

El Organismo de certificación del INTI con un equipo interdisciplinario y con el apoyo de todos los que conformaron el Programa, auditaron a la empresa, a sus licenciarios y a los talleres para comprobar el cumplimiento de los requisitos del programa INTI CSC.



3. Logros y resultados del proyecto

Demostrar que es posible certificar una empresa de indumentaria, una de las principales proveedoras de ropa de trabajo de la Argentina que nuclea a más de 2.500 trabajadores y con presencia, a través de sus licenciarios, en nueve provincias, en el marco del programa INTI CSC en un sector que tiene un muy alto grado de informalidad laboral.

El proceso de desarrollo e implementación de esta certificación voluntaria permitió generar herramientas tecnológicas (Ej. Vestir ConCiencia) para el abordaje de la problemática y posicionar sectorialmente al INTI como promotor de mejoras en las condiciones laborales, logrando el reconocimiento de las diversas partes interesadas.

Poder articular las compras estatales sustentables del Ministerio de Defensa y el INTI sumando a la empresa TAVEX S. A. con su línea de ropa de trabajo al listado de proveedores que respetan las condiciones laborales.

Brindarle al consumidor la posibilidad de ejercer su responsabilidad social a través de la compra, ya que puede diferenciar una empresa que ha desarrollado una cadena productiva limpia.

ASISTENCIA A LA FORMULACIÓN DE DIRECTRICES PARA LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS CENTROS DE LACTANCIA MATERNA EN EL MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN

Patricia Gatti, M. Alejandra Rodríguez
INTI Lácteos PTM
pagatti@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

La lactancia materna es considerada una herramienta sanitaria de importancia para la reducción de la morbi-mortalidad infantil y neonatal.

La lactancia adquiere relevada importancia en niños nacidos con riesgo, como los prematuros o aquellos que por diferentes patologías requieren internación en servicios de neonatología o pediatría. Los centros de lactancia materna (CLM) son unidades funcionales que permiten dar respuestas específicas en cuanto a dicha problemática. A pesar de ello, actualmente, en nuestro país no se dispone de documentación específica que sirva de marco normativo para la organización, el funcionamiento y los procedimientos involucrados en dichos centros de lactancia. Es por ello que el objetivo del presente trabajo es contribuir a la discusión y redacción de una normativa específica y eficaz en el ámbito del Ministerio de Salud de la Nación.



Almacenamiento de leches maternas.

2. Descripción del proyecto

Los CLM son unidades que funcionan en instituciones que cuentan con servicio de internación en neonatología o pediatría. En cuanto a la implementación de un CLM se distinguen dos categorías:

- Las de **desarrollo autónomo** son las que funcionan en maternidades con más de 3.000 partos anuales o en hospitales pediátricos con 30 camas de neonatología o 30 camas de pediatría para lactantes.
- La segunda categoría con implementación **asociada a otros servicios**: corresponde solamente el desarrollo de un espacio de extracción de leche humana en conexión con servicios existentes, tales como la propia neonatología o el sector de preparación de fórmulas, para el fraccionamiento y almacenamiento de las mismas o el lavado de los enseres utilizados en la extracción.



Lactancia materna.

A su vez, existen diversos modelos de funcionamiento en los centros asistenciales de todo el país. Para homologar el desempeño de dichos centros se establecieron Directrices en el ámbito de la Dirección de Calidad en Servicios de Salud, dependiente del Ministerio de Salud de la Nación.

Para el establecimiento de estas Directrices, el Ministerio de Salud de la Nación convocó, durante los años 2011 y 2012, a distintos referentes en temas relacionados con calidad de leche, especialistas en neonatología, nutrición de recién nacidos y centros asistenciales para neonatos prematuros.

Entre los miembros de la comisión fueron incluidos representantes de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA), la Maternidad Sardá, el Hospital de niños Garrahan, maternidades privadas, la ANMAT y el Centro INTI Lácteos.

Durante este período se llevaron a cabo reuniones entre los diferentes actores donde se discutieron temas relacionados con lo edilicio, higiene y seguridad de las instalaciones y elementos que estén en contacto con la leche materna, así como higiene y salud de todos los involucrados en los centros de lactancia.

3. Logros y resultados del proyecto

Contemplando como base la promoción, la protección y el apoyo de la lactancia son imprescindibles para la salud del niño/a, y para combatir la desnutrición y la morbi- mortalidades infantiles, fueron generados dos documentos:

- **“Directrices para la organización y el funcionamiento de los centros de lactancia materna en establecimientos asistenciales.”**
- **“Procedimientos de los centros de lactancia materna en establecimientos asistenciales.”**

Se estableció un marco normativo actualizado, que respalda las actividades de los CLM. La creación del Reglamento Técnico, común a los países integrantes del MERCOSUR, define normas de funcionamiento para los bancos de leche humana y centros de recolección de leche humana, conformando la *Red iberoamericana de bancos de leche humana* quienes comparten una tecnología común en la temática.

El presente trabajo es una muestra de la importancia de los consorcios público-privados en la contribución a la resolución de problemáticas sociales de actualidad, tarea que solo puede ser llevada a cabo mediante un alto grado de compromiso y responsabilidad de las partes intervinientes.

ASISTENCIA PARA EL DESARROLLO DE UN TALLER TEXTIL EN EL ALTO, DESTINADA A LA INSERCIÓN LABORAL DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

Andrea Martins⁽¹⁾, Diana Muñoz⁽¹⁾, Ezequiel González Simkin⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾INTI Gerencia de Cooperación Económica e Institucional
 simkin@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Asistir en la puesta en marcha de un taller de producción textil en confección de prendas de vestir y en tejido de punto, a base de hilados y tejidos de fibra de alpaca, en la ciudad de El Alto, Bolivia, destinado a la inserción laboral de personas con discapacidad.

Los objetivos específicos planteados son:

- Aportar a la consolidación y funcionamiento de un emprendimiento productivo en el sector de fibra de camélidos, a partir de la intervención de PRO Bolivia (entidad pública boliviana), INTI y un conjunto de beneficiarios nucleados en dos asociaciones civiles de discapacitados.
- Constituir de modo exitoso una alternativa laboral y socioproductiva para un segmento de la ciudadanía históricamente excluido, como experiencia testigo a ser replicada en ambos países y en el resto de la región.
- Fortalecer técnicamente a PRO Bolivia, como brazo tecnológico del Estado boliviano.



Reunión de trabajo de representantes del INTI junto a funcionarios de PRO Bolivia, contraparte del proyecto.



Capacitación a cooperativistas sobre corte y confección en cadena en instalaciones del Taller Textil, en la ciudad de El Alto, Bolivia.

2. Descripción del proyecto

En el marco de la política de cooperación sur-sur promovida desde el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de Argentina y de la convocatoria del Fondo argentino de cooperación sur-sur y triangular (FO AR) de dicha dependencia, el INTI está trabajando, a través de la participación de la Gerencia de Cooperación Económica e Institucional e INTI Textiles, en el proyecto "Adaptaciones y sistemas productivos implementados en el sector de personas con discapacidad en la producción de manufacturas en textiles", financiado a través del FO AR y de dos años de duración.

Teniendo en cuenta las características particulares del grupo meta del proyecto y del sistema estatal boliviano, se propuso una asistencia técnica que siempre pregonó consolidar una visión de mediano plazo.

Bolivia es una nación que está atravesando un esforzado proceso de desarrollo productivo e industrial, para lo cual es imprescindible contribuir con mano de obra calificada y funcionarios públicos capacitados al efecto.

Por otra parte, la generación de confianza con el conjunto de las personas con discapacidad, así como también la adaptación y diseño de metodologías de transferencia de conocimiento acordes a las características de dicho grupo, fueron instancias fundamentales contempladas para el logro de los resultados propuestos.

Así es que, luego de abordar en los aspectos señalados, se generó un esquema de trabajo dividido en dos grupos, uno referente al tejido de punto en máquinas rectilíneas y el otro, a la confección de prendas de vestir en tejido plano. Con este último grupo se realizaron miniproducciones de prendas para entrenarlos en el corte, confección en cadena, organización del taller y funciones.

Finalmente, se comenzó a trabajar en el diseño de novedosas estrategias de comercialización que permitan posicionar y divulgar exitosamente este tipo de producciones, en especial para el turismo y la exportación.



Grupo de cooperativistas junto a las profesionales del Centro INTI Textiles.

3. Logros y resultados del proyecto

Durante el 2012 se logró avanzar en la capacitación y transferencia de herramientas básicas al conjunto de beneficiarios del taller de El Alto para el manejo de máquinas, procesos productivos, armado de prendas, moltería y organización del taller.

Hacia fines del 2012 e inicio del 2013, el proyecto ha dado pasos significativos en virtud de las gestiones positivas de PRO Bolivia y del Fondo nacional de solidaridad y equidad (FNSE) para la consolidación del emprendimiento bajo la figura de cooperativa de trabajo, la asignación de capital operativo, y la formación de una unidad técnica al interior de PRO Bolivia capaz de ser también receptora de la transferencia de conocimiento por parte de INTI y conductora del proyecto a nivel local.

El presente proyecto posibilitó la creación de un emprendimiento socioproductivo capaz de:

- Potenciar un sector productivo con enorme potencial en Bolivia y en la región, como lo es el de fibra de camélidos.
- Generar una alternativa laboral para un segmento de la población históricamente excluido del mercado de trabajo, como lo es el caso de personas con capacidades diferentes.

Finalmente, la puesta en marcha de un proyecto (inédito a la fecha) entre instituciones públicas de dos países como Argentina y Bolivia, capaz de ser replicado a nivel nacional y regional, posibilitó sistematizar una metodología de trabajo al interior de INTI en lo que respecta a la puesta en marcha de proyectos productivos de pequeña escala en el sector textil.

ASISTENCIA TÉCNICA EN ISO 17025 (IRAM 301)

D. Ingrassia⁽¹⁾, P. Polo⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Mendoza, ⁽²⁾INTI San Juan
 ingrassia@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Brindar asistencia técnica bajo la forma de asesorías, tutorías, capacitaciones, evaluaciones y seguimientos, de modo que los laboratorios del Instituto Tecnológico San Juan (IIT) puedan acceder a la acreditación de las técnicas analíticas que seleccionen, conforme al estándar vigente de la norma IRAM 301 (equivalente a ISO/IEC 17025).

2. Descripción del proyecto

Origen de la demanda de asistencia

A partir del trabajo de vinculación entre INTI RedeLac y la Red de laboratorios de la provincia de San Juan (red creada desde la Agencia de Calidad del Gobierno de San Juan para Laboratorios públicos y privados de la provincia), surgió la iniciativa de fortalecer el conjunto y apoyar al desarrollo y la producción local en servicios analíticos.

El IIT solicitó a través de INTI San Juan, presupuestar un proyecto para implementar la norma 17025 en el IIT. A partir del trabajo realizado por INTI Mendoza en asistencia a empresas en sistemas de calidad y en los más de 10 años de formación de su personal y consolidación como laboratorio de competencia analítica en ISO 17025, se diagramó una propuesta de trabajo de asesoramiento entre INTI Mendoza e IIT, para adecuarse este último a los requisitos de implementación en la norma 17025 en sus laboratorios de ensayo, de modo de acreditar la competencia para sus ensayos analíticos.

La asistencia de INTI Mendoza se basará fundamentalmente en tutorías, aportes de modelos, revisión de documentos y capacitaciones que permitan al laboratorio desarrollar un sistema de gestión de la calidad de los ensayos que sea autogenerado para asegurar la sustentabilidad en el futuro.

La propuesta contempla que los técnicos de INTI Mendoza brindarán asistencia mediante tres modalidades:

- ❖ A distancia: con revisión documental, el aporte de modelos, las consultas vía mail o telefónicas;
- ❖ En forma presencial, en las instalaciones de INTI Mendoza, donde los técnicos asignados por el solicitante podrán desarrollar la formación práctica guiados por técnicos de INTI, quienes mostrarán la forma en que los requisitos se encuentran implementados;
- ❖ Visitas a San Juan: de los técnicos de INTI en el IIT, para algunas capacitaciones, tutorías y dirección sobre temas específicos, y la realización de auditorías.

3. Logros y resultados del proyecto

- Luego de completadas las dos primeras etapas, se encuentran conformados por IIT San Juan, aproximadamente unos 30 procedimientos generales y 8 específicos, correspondientes a las técnicas a acreditar, los cuales se encuentran en etapa avanzada de verificación por INTI Mendoza.
- Actualmente se está desarrollando la etapa tres mediante dos modalidades: confeccionando y revisando documentación a través de actividades de asistencia técnica en IIT San Juan y realizando verificaciones del avance de implementación de los procedimientos.

Etapas de asesoramiento	Fecha
1. Análisis de la situación inicial	08/2012
2. Planificación del sistema de gestión	08/2012
3. Asesoramiento en redacción y revisión de documentos del sistema. Seguimiento de sensibilización al personal en la implementación.	09/12 – 10/2013
4. Revisión final y aprobación de documentos. Manual de auditorías internas.	11/13 – 01/2014

Etapas

Se comenzó a trabajar en agosto de 2012, para lo cual se desarrolló, en conjunto con el IIT, una herramienta metodológica de transferencia de tecnología, basada en los recursos disponibles por ambas instituciones y planificada de acuerdo a una lógica de agregado de valor en etapas posteriores, como así también una lógica de tratamiento de requisitos en función de encadenamientos por importancia y vínculo.

El programa de trabajo está adaptado a que el laboratorio puede manejar los plazos y frecuencias entre encuentros a través del cumplimiento de las actividades propuestas en cada etapa del programa. De esta manera la duración total de la asistencia puede ser manejada en función de los avances alcanzados y la disponibilidad de tiempo que el personal pueda destinar a esta implementación. El INTI evita, de esta manera, generar un ahogo o una absorción completa al programa de implementación ya que los laboratorios deben seguir su ritmo normal de trabajo. Transcurridos aproximadamente 8 meses de trabajo se ha desarrollado un importante avance en el asesoramiento. La tarea ha sido llevada a cabo a partir de formación de un equipo interdisciplinario de trabajo, conformado por técnicos de INTI Mendoza, en lo que respecta al área técnica y de gestión de la calidad, más el aporte de INTI San Juan en la coordinación general.

Se llevan completadas las dos primeras etapas de trabajo, se está trabajando en la tercera etapa la cual se está llevando a cabo mediante verificaciones técnicas de avances de implementación. Para la cuarta y última etapa se trabajará en la estructura definitiva de los procedimientos de gestión del Instituto de Investigaciones Tecnológicas San Juan a partir de:

- Armado del manual de gestión de la calidad y aprobación de los documentos del sistema de gestión
- Evaluaciones, auditoría interna del sistema con actividades de formación de auditores internos. Acciones correctivas.

- Se han dictado tres instancias de capacitación por parte de los técnicos de INTI Mendoza que comprendieron: validación, incertidumbre, calibración de material volumétrico, aseguramiento de la calidad y formación de auditores internos.

- Esta experiencia es la primera que se desarrolla de manera interinstitucional dentro de esta disciplina en INTI Mendoza, y es fruto de la labor realizada por el equipo interdisciplinario conformado por: P. Polo (INTI San Juan), D. Ingrassia, A. Santi, P. Lucero, S. Claros, N. Vanín y S. Flores, responsable de calidad de INTI Mendoza.

ASISTIENDO A LABORATORIOS DE LAS AMÉRICAS EN EL ÁMBITO DE LA RED INTERAMERICANA DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS

Patricia Gatti
INTI Lácteos
pagatti@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Asistir desde INTI a la mejora analítica de los laboratorios de análisis de alimentos de las Américas, por medio de la ejecución de los planes de acción establecidos en la RILAA

2. Descripción del proyecto

La Red Interamericana de Laboratorios de Análisis en Alimentos (RILAA) creada en el año 1997 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) cuenta al momento con 62 instituciones perteneciente a 29 países miembros. Argentina es miembro desde su creación e INTI es uno de los tres laboratorios miembro de la RILAA por Argentina, junto con el SENASA y el INAL

La RILAA tiene como objetivos:

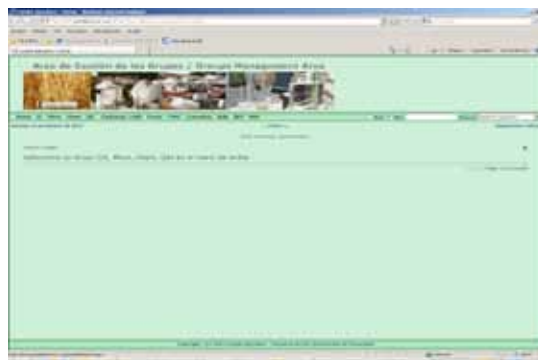
- Lograr la equivalencia metodológica de los laboratorios de análisis de alimentos.
- Promover la implementación de sistemas de gestión de la calidad equivalentes en los laboratorios de la RILAA.
- Fortalecer la cooperación técnico-científica entre los países involucrados en la misma.



Desde 2010 y hasta 2014 el INTI tiene a su cargo la Presidencia del Comité Ejecutivo del RILAA. Entre los otros miembros del Comité Ejecutivo se encuentran: Uruguay en la vicepresidencia; Venezuela como coordinador de gestión; Bolivia como coordinador de redes nacionales y membresías; Brasil como coordinador del grupo técnico de microbiología; Guatemala como coordinador del grupo técnico de química, y El Salvador como coordinador del grupo técnico de calidad.

3. Logros y resultados del proyecto

Con estas herramientas y el aporte invaluable de los laboratorios miembros, es que se da soporte a todas las actividades de la RILAA, mediante mecanismos transparentes de equidad y de bajo costo, donde se optimizan los tiempos y recursos disponibles sin el desplazamiento de los miembros y asesores. INTI da apoyo institucional a este proyecto, por medio la participación en sus planes de acción; la participación en los grupos técnicos con reuniones de chat semanales, la participación en la presidencia del comité ejecutivo, las propuestas de capacitaciones virtuales brindadas a los laboratorios de interamericanos de la RILAA



Área de gestión de los grupos técnicos.

Para llevar a cabo las actividades que se proponen en el plan de acción bianual, se trabaja al interior de los grupos técnicos con propuestas sólidas de trabajo que toma los antecedentes de trabajos de la RILAA en la región. Estas propuestas son presentadas y trabajadas en las Asambleas con la presencia de delegados de los países y laboratorios miembros y aprobadas por votación.

Para llevar a cabo estas actividades se cuenta con el soporte de la RILAA en lo referente a salas virtuales de reunión, espacios virtuales para dictado de capacitación a los laboratorios de la región, espacios virtuales para el almacenamiento de documentación técnica, emisión de procedimientos técnicos y gestión de los laboratorios y sus redes nacionales.

También las salas virtuales de reunión han permitido hacer experiencia en el desarrollo de autorías virtuales a los laboratorios incluídos en el Plan Maestro de Asistencia a Laboratorios.



Grupos de chat semanales.

Conclusiones

Este tipo de proyectos y sus resultados demuestran que es posible dar apoyo a los laboratorios de la región bajo un esquema cooperativo, solidario, eficiente y de bajo costo donde las instituciones que poseen mayor capacidades contribuyen al fortalecimiento de las que necesitan apoyo. Este modo de trabajar está siendo tomado como modelo para establecer otras redes de asistencia que aporten a la mejora de las capacidades en el ámbito de la Organización Panamericana de Salud.

En el último período 2010-2012, se pudieron recibir 23 menciones de reconocimiento para especialistas de INTI que actuaron como especialistas en temas de la RILAA.

CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL QUINES (SAN LUIS)

Mirta L. Possetto⁽¹⁾, Nora Debattista⁽²⁾, Ricardo Thornton⁽³⁾

⁽¹⁾INTI San Luis, ⁽²⁾Universidad Nacional de San Luis, ⁽³⁾INTA Regional La Pampa-San Luis
possetto@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo del proyecto es la creación de un Centro nacional de desarrollo regional en Quines (San Luis).

Objetivos específicos

- Mejorar el acceso de este territorio-región a las oportunidades del sistema socio-económico nacional y su posicionamiento competitivo en el mismo.
- Impulsar el desarrollo de Quines y su zona de influencia en la faz productiva, social y educativa.
- Promover un modelo de desarrollo tecnológico basado en la vinculación entre el estado, las instituciones de Ciencia y tecnología y el sector productivo.

2. Descripción del proyecto

La idea de este proyecto surge de las autoridades de la Universidad Nacional de San Luis y el INTA La Pampa-San Luis, quienes convocan al INTI, al SENASA y CONICET a participar, en función de la historia conjunta que todas las instituciones tienen en la realización de proyectos enmarcados en actas acuerdo y convenios de reciprocidad.

Para la elaboración del proyecto se toma como punto de partida un trabajo realizado por la Universidad Nacional de San Luis en la región denominada corredor Quines-Candelaria. A partir de allí se plantearon las actividades a desarrollar por cada institución.



Reunión del equipo de trabajo INTI-INTA con actores locales.



Carátula de presentación del proyecto.

Participación del INTI

- Relevamiento socio-productivo de la región, mediante reuniones y talleres con los actores territoriales involucrados, en los que se determinaron fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en los sectores productivo, educativo y pequeños emprendimientos.
- Organización y conducción de talleres.
- Aportes para la confección del pre-plano del edificio bioclimático.
- Visitas al terreno donado por el propietario.
- Reuniones en el MinCyT para acordar requisitos a cumplir para la elaboración y presentación del proyecto.
- Definición de los programas estratégicos a implementar en el Centro en función de la experiencia de cada una de las instituciones:
 - › Programa de desarrollo sustentable y preservación de RRNN.
 - › Programa de fortalecimiento de capacidades individuales.
 - › Programa de mejora de la competitividad de empresas y cadenas productivas locales.
 - › Programa de fortalecimiento de capital social.
- Armado del expediente para presentar al MinCyT.

En la etapa de elaboración y redacción del proyecto se acordaron, los aportes que cada institución y el MinCyT realizarán para la concreción del proyecto.

3. Logros y resultados del proyecto

- Firma del acuerdo de las instituciones participantes en septiembre de 2011.
- Aval al proyecto por parte de los actores locales públicos y privados.
- Se concretó la donación del terreno para la construcción del centro por parte de un propietario de Quines (S.L.).
- Presentación del proyecto a la comunidad de Quines y la región en diciembre de 2012.
- Presentación del proyecto ante el MinCyT. Abril de 2013.

Las acciones concretadas permiten concluir que:

- La creación de este Centro es estratégica para impulsar la formación de RRHH, experimentación, investigación, extensión y fiscalización sanitaria.
- El acompañamiento de esta iniciativa por parte de referentes y actores públicos y privados de singular relevancia dentro del sistema social y productivo regional, permitirá lograr un posicionamiento competitivo del territorio en el sistema socio-económico nacional.

CONVERGENCIA ENTRE EDUCACIÓN Y TRABAJO... DESTREZAS PROPIAS DEL OFICIO CARPINTERÍA Y CONSTRUCTOR EN MADERA

M. C. Siri, G. Campos, G. Otero
INTI Madera y Muebles
csiri@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Mejorar la competitividad de las pymes del sector maderero ante la necesidad que tienen las empresas de la industria de la madera y el mueble por capacitar e incorporar operarios y personal técnico.

Objetivo específico

Generar un punto de convergencia entre educación y trabajo. Pretende poner en práctica los conocimientos, habilidades y destrezas propias del oficio para realizar trabajos con calidad y seguridad, valorando lo aprendido en sus dimensiones laboral, humana, social, económica y estética, construyendo a tal fin un "Centro de capacitación laboral", para operarios y mandos medios, planificando acciones de formación teórico-práctica.

2. Descripción del proyecto

Se establecieron convenios con el Consejo de formación profesional N° 401 de Morón y con la Fundación UOCRA para la educación de los trabajadores constructores, implementando a partir del 2012 dos cursos anuales complementarios: carpintería básica y constructor de casas de madera.

Se determinaron los resultados con indicadores precisos:

1. Ampliar la oferta del INTI Madera y Muebles.
2. Generar un área de capacitación específica dentro del Centro.
3. Establecer una metodología de cursos.
4. Elaborar el manual del docente.
5. Capacitar personas.

Programamos las actividades acorde a las necesidades tanto educacionales como de infraestructura y de funcionamiento.

- 1.1 Establecimos convenios con otras instituciones.
- 1.2 Definimos docentes en las diferentes áreas.
- 1.3 Adecuamos las instalaciones.
- 1.4 Difundimos y convocamos.
- 2.1 Obras de adecuación.
- 2.2 Compra de herramientas.
- 3.1 Reuniones de alcance de los cursos.
- 3.2 Esquema de diseño curricular de los cursos.
- 4.1 Contratación de un pedagogo.
- 4.2 Reuniones específicas de módulos de enseñanza.
- 4.3 Búsquedas bibliográficas.
- 4.4 Diseño del manual base.
- 5.1 Convocatoria y definición de perfiles.
- 5.2 Alcance de los cursos y obligaciones.
- 5.3 Dictado de clases teórico prácticas.



Figura 1. Curso carpintería básica.

El presente proyecto se enmarca en la modalidad de formación por competencias que responde a la necesidad de encontrar un punto de convergencia entre educación y trabajo. Facilitará que la persona pueda obtener el sustento económico, y además, fortalecer su autoestima personal. Esta área posibilitará la inserción laboral, en relación de dependencia o en forma autónoma.

La estructura del diseño curricular es modular, definida sobre la base de las capacidades a formar referidas a los desempeños competentes que se esperan del trabajador. Esta organización modular permite un recorrido flexible del proceso formativo. En cada módulo se integran distintos tipos de contenidos curriculares que se consideran necesarios para que el futuro trabajador aprenda a desarrollar las capacidades generales y específicas. Ocupan un lugar relevante los contenidos relativos a técnicas y procedimientos que permitirán aprender habilidades y destrezas propias de la práctica profesional, las que se articularán con los contenidos conceptuales que posibilitarán la fundamentación de la práctica y la toma de decisiones.

Las actividades de cada módulo proponen situaciones estrechamente ligadas al desempeño profesional de los cursos mencionados, promueven la interrelación entre teoría y práctica, se centran en las situaciones problemáticas típicas que deben ser resueltas en la rutina del trabajo diario y posibilitan la resignificación de la experiencia laboral de los que ya trabajan en el sector. Los cursos son anuales, presenciales, dos veces por semana, con una carga horaria de 240 h cada uno.

El curso de carpintería básica contempla en sus módulos: clasificación de materiales, identificación y correcto uso de las herramientas de mano y máquinas propias del oficio, ejercitación de las destrezas básicas, operaciones con máquinas de mano y de pie. Ensamblajes, técnicas para construcción con distintos materiales: madera maciza, placas varias, melamina, tableros. Práctica de presupuestos, fabricación de muebles, construcción de muebles planos, clasificación de herrajes, diseños técnicos, medición y colocación de muebles.

El curso de constructor de casas de madera tiene como propósito saber leer e interpretar correctamente los planos de construcción de casas de madera, ejecutar fundaciones de acuerdo a los distintos tipos de suelos, entramado horizontal y vertical, instalaciones, armado y ejecución de estructura de techo y terminaciones.

Para el dictado de los cursos se realizaron obras de adecuación de las instalaciones del Centro Madera y Muebles acondicionando la infraestructura existente, principalmente en lo referido a higiene y seguridad.

Se contrató un pedagogo para la confección del diseño curricular y se definieron docentes capacitados para el armado de los módulos de enseñanza.



Figura 2. Curso constructor de casa de madera.

3. Logros y resultados del proyecto

Dentro de los resultados esperados pretendemos ampliar la oferta tecnológica de INTI Madera y Muebles, generando un área específica de capacitación en el centro, estableciendo una

metodología de cursos, confeccionando el manual del docente, para poder ser replicados en diferentes regiones del país. Como resultado del primer año considerado prueba piloto finalizaron la capacitación 20 alumnos.

COSECHADORA DE ARRASTRE: FABRICACIÓN DEL PRIMER PROTOTIPO INDUSTRIAL EN JUJUY Y DESARROLLO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN EN SERIE

Roberto Lattanzi⁽¹⁾, Alejandra Agostinho⁽²⁾, Martín Arias⁽²⁾
⁽¹⁾Gerencia de Desarrollo, Área de Desarrollo Industrial, ⁽²⁾INTI Jujuy
 lattanzi@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

- Colaborar en la organización del grupo asociativo MOVAL máquinas de Jujuy, para iniciar el proceso de fabricación del primer prototipo de la cosechadora de arrastre "La Reconquista".
- Asistir al grupo asociativo, en el desarrollo de la estructura de gestión, para encarar el proceso de fabricación en serie de la cosechadora.



Grupo de trabajo en el taller de MOVAL máquinas de Jujuy.



Primer prototipo de la cosechadora de arrastre fabricada en la ciudad de Palpalá por el grupo MOVAL Máquinas de Jujuy.

2. Descripción del proyecto

Antecedentes

La necesidad de maquinaria agrícola capaz de satisfacer la demanda de pequeños productores se ha presentado como un desafío que el INTA y el INTI han tomado de manera conjunta. Fruto de esto se desarrolló el proyecto "La Reconquista" el cual se encuadra en el Área de Desarrollo Industrial dependiente de la Gerencia de Desarrollo. El mismo es coordinado localmente por el Centro INTI Jujuy y con el apoyo técnico de Centro INTI Rafaela (para la etapa de fabricación) y el INTA (para la etapa de pruebas en campo y puesta a punto).

Las etapas

La primera etapa del proyecto involucraba **asistir técnicamente a un grupo de empresas para lograr que estas trabajen de manera asociativa** en la ejecución del proyecto. Posteriormente la actividad estaría centrada en **la asistencia técnica para el proceso de fabricación**.

La primera etapa comenzó con reuniones abiertas con talleres metalmeccánicos y empresarios de la zona. Estos conformaron un grupo inicial de empresas interesadas en llevar a cabo el proyecto. En este punto los esfuerzos se centraron en el armado de una propuesta para el proceso de adjudicación de planos y firma del acuerdo de confidencialidad. Una vez firmado el acuerdo de confidencialidad el gobierno provincial liberó los fondos para la fabricación del primer prototipo.

La segunda etapa estuvo centrada en la fabricación del prototipo, y el desarrollo de la estructura de gestión para la fabricación en serie. Involucró actividades tales como: preparación de oficina y galpón de trabajo de la UTE MOVAL; gestión y manejo de soporte digital de planos; control de emisión de documentos; generación de pedidos de cotización de piezas parte, piezas estándar y materia prima; desarrollo e implementación de estructuras de control para el proceso de fabricación de piezas parte y planillas de control de documentación; generación de redes de proveedores para la compra de materiales; coordinación de actividades de fabricación y transporte de material entre socios de MOVAL; gestión para la organización interna de Moval y definiendo roles para cada uno de los actores involucrados; entre otras.

Licencia de fabricación

Actualmente se están ejecutando los procedimientos de puesta a punto y pruebas en campo para la obtención de la licencia de venta INTA-INTI, necesaria para iniciar la producción en serie.

3. Logros y resultados del proyecto

Conclusiones

El proceso de construcción del prototipo de la cosechadora ha permitido a los protagonistas comprender las diferencias entre construir un ejemplar de una máquina y producirla en serie. Asimismo, se ha avanzado en la consolidación de una primera experiencia asociativa entre empresas locales con un objetivo común. Y finalmente, esta experiencia fortalece la relación entre el sector público y el privado.

Los principales resultados alcanzados hasta el momento son:

- Primera experiencia asociativa entre empresas locales con un objetivo común.
- El primer prototipo local "**Pachamama**".
- Desarrollo de una estructura base para el montaje de una línea de ensamble en serie.

COSECHADORA DE ARRASTRE: TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA LA FABRICACION DE MAQUINARIA AGRICOLA COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO INDUSTRIAL LOCAL

R. Lattanzi; J. Kurlat; B. De Alto

Gerencia de Desarrollo INTI – Gerencia de Comercialización INTI

lattanzi@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

- Generar un modelo de intervención en base a procesos de Transferencia Tecnológica para la fabricación de maquinaria agrícola apropiada a la producción local.
- Contribuir al desarrollo industrial local creando y/o fortaleciendo entramados productivos a través de la replicación del modelo.

2. Descripción del Proyecto

Algunas zonas de la frontera agrícola alejadas de la pampa húmeda no tienen ofertas apropiadas de equipamiento tecnológico para pequeños y medianos productores.

Esto se presentó como un desafío que el INTA y el INTI tomaron, armaron un prototipo y llamaron a concurso para la fabricación de cosechadoras de granos, orientadas a pequeños y medianos productores. La cosechadora lograda ha sido bautizada "La Reconquista" (ver Figura N°1).



Figura 1: Cosechadora "La Reconquista"

La cosechadora como producto lleva implícito dos grandes campos del conocimiento tecnológico: los de su utilización como bien de capital; y los de su producción industrial. Éste último campo del conocimiento tecnológico, al priorizarse la fabricación de estos equipos en empresas que están radicadas en zonas de baja densidad y relevancia industrial, coincidiendo geográficamente con las zonas agrícolas relegadas, se presenta como un desafío de la transferencia.

3.1 Resultados del Proyecto

La política de vinculación y transferencia tecnológica del proyecto de la cosechadora se concretó con una serie de Convocatorias de Propuestas para la fabricación y comercialización de los equipos, donde:

- Se garantizó una federalización de su producción y comercialización.
- Se seleccionó preferentemente un conglomerado o un grupo de empresas asociadas para cada zona.
- Se incluyó un compromiso de firma de un Convenio de Transferencia de Tecnología.

Se realizaron 2 (dos) convocatorias entre 2011 y 2012 donde se seleccionaron 4 (cuatro) grupos de productores (ver Tabla N°1) para:

- Otorgamiento de una Licencia no Exclusiva para la fabricación en el país y su comercialización tanto dentro del territorio del país y el extranjero.
- Pago de regalías al INTA y al INTI.
- Entrega de toda la documentación para la producción de las cosechadoras y la asistencia técnica durante un lapso de tiempo (Transferencia Tecnológica que recibe cada grupo).

En el caso particular de la experiencia en Jujuy, la dinámica que implicó la selección del grupo MOVAL para la fabricación y con el impulso del INTI, especialmente con el Centro Regional Jujuy, y

A partir de esa experiencia, el INTA y el INTI desarrollaron acciones que puedan construir conceptualmente un modelo de intervención donde la Transferencia de Tecnología sea dinamizadora del Desarrollo Industrial Local transformándose en estrategias para promover y desarrollar nuevos entramados industriales allí donde no hay trayectorias industriales previas relevantes de articulación, asociatividad, innovación, etc. (ver Figura N°2).

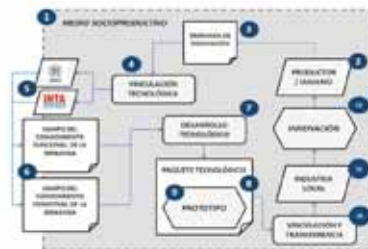


Figura 2: Modelo de Transferencia Tecnológica al entramado productivo para la Cosechadora "La Reconquista"

Lo anterior se puede analizar cómo una demanda tecnológica explícita, ubicada en tiempo y lugar: la necesidad que tienen los pequeños productores localizados en zonas no favorecidas por el modelo de explotación intensiva predominante.

Su definición permite generar un producto tecnológico desarrollado en forma conjunta por dos institutos científicos – tecnológicos nacionales que se ajusta a esa demanda con una estrategia para el otorgamiento de licencias de fabricación y comercialización con cobertura geográfica que permite una federalización de esta iniciativa industrial.

De este modo se sensibilizan un grupo de pequeñas empresas, que asumen sus debilidades individuales y afrontan el desafío de manera colectiva y complementaria (ver Tabla N°1)

N°	Zona	Empresas	Convenio
1	NEA	Grupo asociativo, PROINCH	Firmado
2	NOA	UTE MOVAL	Firmado
3	Patagonia	Máquinas Agrícolas El Pato	Firmado
4	Centro	UTE Vigor	A la firma

Tabla N° 1: Resultados de las 2 (dos) convocatorias entre medianos de 2011 y fines del 2012

con la participación del Ministerio de Producción de la Provincia, y el Municipio de Palpalá, los empresarios locales han iniciado una serie de actividades que sensibilizan y fomentan la creación de un Distrito Metalmeccánico. En ese marco se organizaron, y se están realizando una serie de Seminarios sobre "Tecnologías, Producción y Desarrollo Local".

3.2 Conclusiones del Proyecto

• Impacto conceptual y económico para empresas pequeñas de provincias no tradicionalmente industriales al participar en un proceso de Transferencia Tecnológica de tecnologías adecuadas a su entorno productivo. Se manifiesta en crecimiento de capacidades y conductas competitivas que no podrían lograr por sí solas.

• Impacto en el Estado local. Se crea un clima positivo y fértil para el diseño de iniciativas de asociativismo público – privado para el desarrollo industrial local.

En consecuencia:

• La Transferencia Tecnológica generada por demandas de equipamiento tecnológico para pequeños y medianos productores, opera como estrategia de Desarrollo Industrial Local generando un Modelo de intervención eficaz, y por lo tanto replicable.

DESARROLLO TECNOLÓGICO DE PROCESOS Y PRODUCTOS INNOVADORES PARA LA CADENA DE VALOR DE CAMÉLIDOS

Mariana Carfagnini⁽¹⁾, Patricia Marino⁽¹⁾, Nancy Jater⁽¹⁾, Germán Escobar⁽¹⁾, Cecilia Takashima⁽¹⁾, Claudio Berterreix⁽²⁾, Juan Szombach⁽²⁾, Marcelo Olivero⁽³⁾, Regente Pacheco⁽³⁾

⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾INTI Mecánica, ⁽³⁾UTN Buenos Aires
marcarfia@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Objetivo general

Asegurar la disponibilidad, incorporación y transferencia de procesos y productos de alto contenido tecnológico e innovación generados y mejorados en la cadena de valor de fibra de llama para los actores del sector agroindustrial y artesanal textil.

Objetivos específicos

- Investigar y desarrollar la metodología en fibra de llama para obtener:
 - Parámetros tecnológicos de los procesos de descordado y de lavado sustentables.
 - Mejoras en las capacidades tecnológicas existentes.
 - Procesos de terminación aplicando tecnologías innovadoras.
 - Hilados y tejidos con fibras camélidas y mezclas con otras fibras naturales.
- Crear un área de desarrollo e investigación textil específico.
- Formar recursos humanos especializados.
- Asegurar la transferencia tecnológica.



Procesos productivos vinculados al proyecto: lavado de fibra, descordado, hilatura, tejeduría, procesos de terminación.

2. Descripción del proyecto

El proyecto fue presentado a la convocatoria "FITS 2012 AGROINDUSTRIA - CAMÉLIDOS" de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del Fondo Argentino Sectorial y aprobado en el mes de abril. Comenzará a ejecutarse en junio de 2013, con una duración de 4 años.

Justificación

La fibra de llama posee propiedades naturales de alto valor y, al igual que las demás fibras camélidas, integra el grupo de "fibras especiales", segmento del mercado textil de lujo o de productos exclusivos en países de Europa, Asia y EE.UU. Por otro lado, la llama y su ganadería forman parte de la vida tradicional, cultural y económica de muchas comunidades en situación de emergencia social de la región andina. En la Argentina, el sistema de producción está en manos de pequeños productores atomizados y dispersos en la región Noroeste. La comercialización de la fibra, a valores subvaluados, alcanza las 100 toneladas anuales y es controlada por intermediarios y empresas textiles exportadoras, sin beneficios para las economías locales.

Conociendo esta dicotomía, el proyecto busca incluir a la fibra de llama en el entramado y la diversidad del mercado textil y de indumentaria de nuestro país, entendiendo que la incorporación de innovaciones tecnológicas y de diseño en la cadena de valor permitirán la elaboración de productos con alto valor e identidad.

Actividades

Las actividades del proyecto se centran en las etapas industriales de transformación que se deben mejorar, desarrollar e incorporar para la obtención de productos con características requeridas en el mercado y alto valor agregado, a través de cuatro ejes de trabajo:

Producción de hilado de fibra de llama Santa María, Catamarca	<ul style="list-style-type: none"> • Lavado sustentable • Descordado • Hilatura 	Escala semiindustrial
Desarrollo de hilados con mezcla de fibras San Andrés, Buenos Aires	<ul style="list-style-type: none"> • Mezclas de fibras naturales • Muestrario de tejidos 	Escala piloto
I+D+i en procesos de terminación Laboratorios INTI y UTN	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento plasma • Procesos enzimáticos • Despigmentación y teñido 	Trabajos de investigación
Transferencia, difusión y promoción	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de un área de desarrollo textil para fibras especiales. • Difusión y promoción en el ámbito de artesanos, diseñadores y empresarios textiles 	

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados esperados

- Puesta en funcionamiento de una planta de procesamiento de fibra de llama en Santa María, Catamarca, con servicio de lavado de fibra y descordado.
- Desarrollo de parámetros tecnológicos y procedimientos de lavado de fibra y descordado de fibra de llama, con modelo 3D del equipo.
- Desarrollo de hilados con mezcla de fibras naturales.
- Creación de un área de Desarrollo e investigación textil para fibras camélidas en INTI Textiles, con laboratorio de fibras equipado, técnicos e investigadores especializados y métodos de ensayos específicos.
- Elaboración de trabajos de investigación sobre tratamientos de terminación aplicados en productos con fibra de llama.



El proyecto tendrá un fuerte impacto sobre el sector más vulnerable de la cadena de valor, el de los productores de fibra. La caracterización objetiva de la fibra de llama, la definición de sus parámetros de calidad y su performance en el proceso textil permitirán diseñar las mejoras necesarias (manejo y genética animal, modalidades productivas, acopio, clasificación) en función del crecimiento económico de la región.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA ETAPA POSCOSECHA DE GRANOS

N. Apro, V. Puntieri, V. Gulivart, G. Salazar, E. Sánchez, D. Fornés, C. Canepare, V. Aguilar, M. M. Reynoso, C. López
INTI Cereales y Oleaginosas
 napro@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar, desarrollar, implementar en forma piloto, sensibilizar y transferir un programa de implementación de buenas prácticas de manufactura (BPM), dirigido al sector acopiador de granos, con el objeto de iniciar acciones concretas de implementación de gestión de calidad en las etapas de almacenamiento, conservación y transporte de granos. El presente proyecto se inició en el año 2009 y un primer avance del mismo fue presentado en las jornadas tecnológicas del año 2010.

2. Descripción del proyecto

El control de las micotoxinas en granos es un proceso complejo. Se requiere un programa de gestión de calidad integrado, a través de la cadena de producción, debido a que los hongos productores de micotoxinas pueden contaminar los productos alimentarios durante las etapas de poscosecha e industrialización (ver figura 1). El sector acopiador de granos es el eslabón central de la cadena de valor, y como tal se constituye en un eslabón estratégico de la misma en cuanto a la calidad final de los productos alimentarios elaborados a partir de granos y derivados.

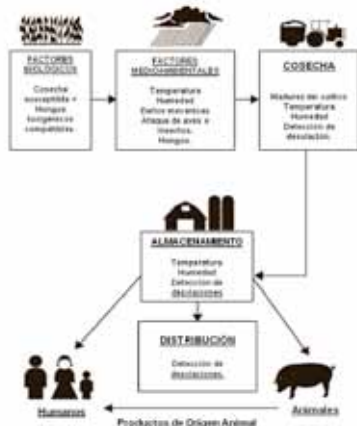


Figura 1. Factores que afectan la calidad desde los eslabones primarios de la cadena agroalimentaria.

El programa se llevó a cabo mediante su implementación en forma piloto en cinco empresas acopiadoras de granos, pertenecientes a la Federación de centros y entidades gremiales acopiadoras de cereales y la Asociación de cooperativas argentinas. En estas empresas, durante la implementación de este programa, se diseñaron los procesos de sensibilización, concientización y formación de los recursos humanos, con el objeto de desarrollar las capacidades endógenas de las mismas, la capacitación de los recursos humanos, y la promoción del concepto de la mejora continua.

3. Logros y resultados del proyecto

Este programa se llevó a cabo en el marco del programa de área estratégica (PAE – PID 2007-57) del MinCyT.

Las cinco empresas seleccionadas se encuentran en la actualidad con el sistema de BPM implementado en sus plantas de acopio (figura 2), dos de las cuales ya se encuentran certificadas bajo la norma IRAM-NM 324 de buenas prácticas de manufactura.

En base a los resultados obtenidos en esta etapa de piloto, el personal de INTI Cereales y Oleaginosas ha desarrollado un programa de transferencia y asistencia técnica al sector

A la fecha se concretaron las siguientes etapas:

- Diagnóstico inicial de las empresas del sector.
- Desarrollo del programa piloto de implementación y asistencia técnica.
- Selección y convocatoria de las empresas acopiadoras, asociadas a las entidades adoptantes y la sensibilización empresarial.
- Capacitación del responsable interno de calidad (RIC).
- Asistencia técnica para la implementación del programa.
- Preauditoría de certificación y certificación por parte de un organismo certificador externo.
- En la actualidad se está finalizando la evaluación de los resultados de esta etapa piloto y el ajuste del programa, para luego concretar la transferencia y adopción del programa a todas las empresas del sector.

En la formación de recursos humanos se hizo especial énfasis en los factores que afectan el crecimiento de hongos y micotoxinas en granos almacenados, las medidas de prevención a aplicar, así como las opciones tecnológicas de descontaminación y detoxificación de hongos y micotoxinas en granos y derivados. Debido a las exigencias del mercado y a su impacto en la salud de los operarios y de la población en general, se incluyeron en el programa las medidas de prevención de la contaminación por pesticidas.

El programa se inició con la realización de auditorías en las plantas de acopio seleccionadas y la elaboración de un informe de auditoría y plan de mejoras para dar cumplimiento a los requisitos del sistema de BPM. Luego se capacitó a los RIC de cada planta de acopio y se llevaron a cabo reuniones periódicas de trabajo de implementación, a cargo del área Asistencia técnica en gestión de la calidad y del área Asistencia técnica y transferencia de tecnología del Centro INTI Cereales y Oleaginosas.



Figura 2. Vista exterior planta de acopio con sistema de BPM implementado.

acopiador de granos de nuestro país, para atender los requerimientos de calidad, inocuidad y seguridad, de acuerdo a las exigencias, cada vez más estrictas de los mercados nacionales e internacionales, en especial en cuanto a los principales contaminantes en granos (micotoxinas y pesticidas). Debido al elevado número de empresas acopiadoras distribuidas a lo largo del país, que supera las 4.000, el presente programa se convierte en una herramienta fundamental para que el sector involucrado pueda implementar en forma eficaz las normativas de gestión de calidad exigidas por el mercado de exportación y nacional.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL EN MOLINOS ZALLA S. A.

Verónica Puntieri, Verónica Gulivart.
INTI Cereales y Oleaginosas
puntieri@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

Relevar el correcto funcionamiento del sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM), prerrequisito imprescindible para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control HACCP.

Diseñar e implementar en la empresa Molinos Zalla S. A. el sistema HACCP, involucrando para ello un planeamiento sistemático para la identificación, valoración y control de peligros. Capacitar al personal involucrado en los distintos procesos administrativos y técnicos de la empresa en el sistema HACCP y su implementación.

2. Descripción del proyecto

Introducción

En el sistema HACCP se identifican los puntos donde podrían aparecer los peligros más importantes para la seguridad del alimento (biológicos, físicos o químicos) en las diferentes etapas con el objetivo claro de adoptar medidas precisas y evitar que se desencadenen los riesgos de que se presenten esos peligros. Se centra en la prevención en lugar de basarse en la inspección y/o ensayo final del producto.

Todo sistema HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de avances en el diseño de equipos, procedimientos de elaboración o del sector tecnológico.

Implementación del sistema HACCP

La implementación del sistema HACCP alcanzó todas las áreas de la empresa (ver figuras 1 y 2), la misma se realizó durante un período de 6 meses con la asistencia técnica del personal de INTI Cereales y Oleaginosas, perteneciente al área de Asistencia Técnica en Gestión de Calidad.

Etapas de implementación

- Conformación del equipo interdisciplinario HACCP, integrado por personal de todas las áreas.
- Descripción de cada uno de los productos que elabora la empresa, incluyendo las características de los mismos que tengan relación con el aspecto sanitario y la identificación del uso presunto.



Figura 2. Sector de producción de Molinos Zalla S. A.

- Actualización del diagrama de flujo de la empresa y verificación *in situ* para la confirmación de los datos técnicos expresados.
 - Identificación de los peligros biológicos, físicos y químicos que ocurren en cada una de las etapas del proceso.
 - Establecimiento de las medidas preventivas para cada peligro identificado.
 - Determinación de los puntos críticos de control (PCC) y de los puntos de control (PC).
 - Definición y documentación de los límites críticos específicos para cada PCC y PC.
 - Establecimiento de un sistema de monitoreo documentado que describa las medidas de control y los procedimientos empleados para su implementación.
 - Establecimiento de procedimientos documentados para implementar acciones correctivas cuando el monitoreo de los límites críticos de un PCC o PC indiquen desviación.
 - Validación, verificación y revisión del sistema HACCP.
 - Establecimiento de un sistema de conservación de registros y documentación del sistema HACCP.

267



Vista panorámica de Molinos Zalla S. A.

3. Logros y resultados del proyecto

El Molino Zalla S. A. implementó exitosamente el sistema HACCP a través de su equipo HACCP dirigido por el Responsable interno de calidad. El equipo y el responsable de calidad adquirieron la metodología de trabajo necesaria para continuar el mantenimiento del sistema en el tiempo.

La empresa se encuentra actualmente en la etapa de certificación del sistema HACCP.

En esta tarea se logró que el personal reconozca que es un sistema preventivo capaz de identificar los peligros a lo largo del proceso, establecer medidas de control para eliminarlos o reducirlos, y las formas de evaluación que determinan la efectividad del problema.

A través del presente trabajo se comprobó la correcta implementación del sistema de BPM (certificado por el Organismo de Certificación de INTI), lo cual facilitó la adecuada implementación del sistema HACCP, por ser un prerrequisito fundamental para el mismo.

La empresa Molinos Zalla S.A. se encuentra ahora en condiciones de continuar avanzando en la implementación de otros sistemas de gestión de calidad, como ISO 22000, y seguir trabajando sobre la base de la mejora continua en la industria alimentaria.

DR. MANUEL BELGRANO: DESARROLLO INTEGRAL DE ZONA PRODUCTIVA EN EL PATO, BERAZATEGUI

P. Elena, M. E. Lagier, C. J. Meilán
INTI GATDS(*)
 mlagier@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Desarrollo de una zona productiva con posibilidades de industrialización en El Pato, Berazategui, provincia de Buenos Aires, a través de la conformación de cooperativas integradas por trabajadores/as de la agricultura familiar, realizando un trabajo integral en temas productivos, administrativos y de comercialización para generar puestos de trabajo dignos. Esto producirá -junto a la organización y trabajo en temáticas como género, niñez, salud- la inclusión social de los/las trabajadores/as.



Jornadas de capacitación a todos los cooperativistas.



Trabajadores de una de las cooperativas productoras que está dentro del proyecto.

2. Descripción del proyecto

Este proyecto se inicia a partir de la colaboración entre programas pertenecientes a diferentes instituciones que tienen como objetivo común fortalecer las cooperativas de trabajo. Esto permite fortalecer las relaciones interministeriales y hacer efectivo, a través del trabajo en el territorio, el rol social de la universidad pública.

Se considera fundamental que la intervención produzca un ejercicio de organización para los productores/as, fortaleciendo las cooperativas y las redes entre cooperativas, permitiendo a los trabajadores/as organizados/as identificarse como usuarios/as de derecho y poder ser beneficiarios/as de recursos estatales. El ejercicio de organización interinstitucional también es fundamental porque implica una mejor utilización de dichos recursos.

En la primera etapa, se dictaron diferentes talleres en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires para estudiantes de las diferentes universidades participantes y representantes de las cooperativas. Los conceptos trabajados en los talleres fueron sobre lo que luego se trabajarían en la intervención del territorio: cooperativismo, encadenamiento productivo, visión de la industrialización agraria, inscripción a AFIP, Formas de facturación de una cooperativa, problemáticas de género y sus implicancias sociales, monotributo social.

En la segunda etapa, se realizó la intervención en territorio, buscando conocer a los/las asociados/as, sus problemáticas económicas, culturales y ambientales. Se trabajó sobre los temas fiscales, haciendo los trámites en AFIP, se dieron charlas sobre el manejo de los cultivos y sobre género, para comenzar a armar una organización de mujeres. Se armaron grupos de trabajo para que cada cooperativa estuviera acompañada por voluntarios/as de las carreras de Trabajo Social y Ciencias Agrarias.

En la tercera etapa del proyecto se dieron talleres sobre salubridad e higiene, compostaje y biogás. También estudiantes de Nutrición y Medicina dieron charlas y realizaron chequeos y vacunación a los/las asociados/as. Se continuó el trabajo con temas administrativos y el trabajo específico de los voluntarios con cada cooperativa. Se armó una juegoteca en la que participaron niños y madres de las diversas cooperativas.

En este momento estamos trabajando para fortalecer, en algunos casos, las prácticas productivas, y en otros, diseñando nuevas estrategias de comercialización.

(*)

Departamento de Gestión Económica y Financiera
 Asistencia a cooperativas y empresas recuperadas
 Ministerio de Desarrollo Social de la Nación
 Programa Desarrollo Comunitario y Sustentable
 Consejo Nacional de las Mujeres
 Monotributo Social
 Secretaría de Ambiente de la Nación
 Universidad de Buenos Aires. Extensión Universitaria de Ciencias Económicas
 Instituto Superior de Formación Técnica N° 175 de Lanús
 Estudiantes de Trabajo Social
 Movimiento de participación estudiantil Camilo Cien Fuegos.
 Universidad de Lomas de Zamora. Extensión Universitaria de Ciencia Agrarias.
 Cooperativas productoras de hortalizas de la zona de El Pato, Berazategui.

3. Logros y resultados del proyecto

Conformación de doce cooperativas e instalación de conocimientos que son de vital importancia para el establecimiento de este tipo de emprendimientos asociativos. En un principio, cada una de ellas contaba con alrededor de siete asociados. A partir de la concientización que se realizó con el Concejo Nacional de la Mujer, se incorporaron a las diferentes cooperativas aproximadamente diez mujeres. Tres cooperativas han comenzado a diseñar ideas de instalación de unidades productivas para presentar en el Ministerio de Trabajo de la Nación, para acceder a una línea de financiamiento.

Una de ellas ha trabajado en un proyecto de instalación de un galpón para fabricar cajones de madera para embalaje de frutas y verduras. Otra ha desarrollado su emprendimiento a través de la confección y comercialización de plantines. La tercera, ha decidido trabajar en la construcción de invernáculos que les permitiría producir en toda época del año. En este momento están trabajando en el desarrollo de un local para la comercialización en conjunto.

EVALUACIÓN DEL PROCESO DE PASTEURIZACIÓN DE LECHE MATERNA EN EL BANCO DE LECHE HUMANA DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL RAMÓN SARDÁ

V. Espinosa⁽¹⁾, P. Gatti⁽¹⁾, A. Toledo⁽¹⁾, L. Otheguy⁽²⁾, O. Vega⁽²⁾, V. Vall⁽²⁾, M. S. Kruszyn⁽³⁾, M. Bryk⁽³⁾, C. Giannavola⁽³⁾
⁽¹⁾INTI Lácteos, ⁽³⁾INTI Carnes y ⁽²⁾Hospital Materno Infantil Ramón Sardá
 valeriae@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El INTI, a través de un trabajo en conjunto de los centros de INTI Lácteos e INTI Carnes, fue el responsable de verificar el correcto funcionamiento del pasteurizador que funciona en las instalaciones del Banco de leche humana (BLH) del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá.

2. Descripción del proyecto

El BLH realiza actividades de recolección del excedente de leche de las madres en período de amamantamiento y controla su calidad, la clasifica, la procesa, almacena y distribuye. La leche materna procesada es utilizada para alimentar a bebés que no pueden recibir leche de su propia madre o cuando esta es insuficiente. La recolección de leche se realiza en recipientes acondicionados para tal fin y en el BLH se trasvasa a los biberones que utilizados en el proceso de pasteurización. El equipo de pasteurización consiste en un baño termostático de acero inoxidable interconectado a dos tanques: agua caliente y agua fría. En el interior del pasteurizador se encuentran 2 canastos donde se colocan 24 biberones de 250 cm³. Su funcionamiento radica en mantener una temperatura de pasteurización de 62,5 °C durante 30 minutos.

El hospital cuenta con un sistema de gestión de calidad cuyo principal objetivo es garantizar la efectividad de los distintos procesos y el correcto funcionamiento de los equipos utilizados en el BLH. El proceso de pasteurización es controlado en todas las etapas: desde la recepción de la leche materna, su acondicionamiento, manipulación, almacenamiento y el posterior proceso de pasteurización en sí mismo.



Figura 1. Biberones identificados y almacenados en freezer antes de la pasteurización.

El control de estas etapas y la verificación del correcto funcionamiento del pasteurizador conducen a garantizar la seguridad higiénico-sanitaria de la leche materna. El INTI realizó los siguientes ensayos:

- 1) Penetración de calor en la leche.
- 2) Ensayos de distribución de temperatura en el pasteurizador.
- 3) Análisis microbiológico de las muestras de leche materna antes y después del proceso de pasteurización.

En el **ensayo de penetración de calor** se busca determinar si se alcanza la temperatura de proceso y se mantiene constante hasta la finalización del mismo. Para ello se seleccionaron 7 biberones en distintas ubicaciones respecto a la entrada de agua caliente del pasteurizador, y se colocaron adquirentes de datos inalámbricos en ellos. Para la realización del ensayo los biberones se llenaron con 200 cm³ de leche fluida de vaca UHT comercial (no genera diferencias en las mediciones, no introduce ningún tipo de contaminación en el BLH y reduce el uso de leche humana durante los ensayos). Uno de los biberones contenía además la sonda del controlador del pasteurizador.

Los **ensayos de distribución de temperatura** indican si la temperatura se mantiene homogénea dentro de los límites del pasteurizador durante el tiempo de proceso. Se colocaron 11 adquirentes de datos inalámbricos entre los biberones de manera tal de cubrir simétricamente el área de pasteurización.

Los **ensayos microbiológicos** se realizaron sobre leche materna recolectada y conservada por el BLH. Las muestras fueron evaluadas con los siguientes ensayos: recuento de microorganismo a 30 °C, recuento de coliformes a 30 °C, recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva y recuento de mohos y levaduras.



Figura 2. Biberón con sensor de penetración dentro.



Figura 3. Canastos portabiberones. Ubicación de los sensores de distribución (círculos celestes) y los de penetración (rectángulos rojos).

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

El ensayo de penetración de calor en la leche muestra que se alcanza la temperatura de proceso y se mantiene constante hasta la finalización del mismo, por lo que se considera satisfactorio. Esto también se corrobora con los ensayos microbiológicos, que mostraron valores de reducción satisfactorios para la muestra ya pasteurizada. Sin embargo, en el estudio de distribución de temperatura se observaron fluctuaciones periódicas de 20 °C que podrían deberse a la ausencia de válvulas de control de salida de agua fría proveniente del tanque de enfriamiento. Esto podría traer como consecuencia el ingreso de agua fría al pasteurizador durante la pasteurización.

Conclusiones

El proceso de pasteurización de los biberones cumple con las especificaciones establecidas por el sistema de gestión de calidad del BLH.

Aunque las fluctuaciones de temperaturas encontradas durante el estudio de distribución no afectan a la pasteurización eficiente de los biberones, es recomendable identificar las potenciales causas para aumentar la seguridad del proceso.

Para una correcta verificación del proceso se recomienda realizar los ensayos de distribución de temperatura del pasteurizador y penetración de calor con una periodicidad anual.

En cuanto a los controles microbiológicos, el laboratorio del BLH actualmente realiza ensayos de recuento de coliformes a 30 °C, en cada uno de los biberones pasteurizados, lo cual es un índice de inocuidad. Como forma de aumentar los niveles de seguridad se podría implementar la realización de los siguientes controles microbiológicos mensuales: recuento de microorganismo a 30 °C, recuento de *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva y recuento de mohos y levadura en un solo biberón del lote procesado.

FICHAS TECNOLÓGICAS DE MADERAS NATIVAS Y EXÓTICAS COMERCIALES CULTIVADAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Félix Martinuzzi, Antonio Pedro
INTI Madera y Muebles
 felixm@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Reunir la información dispersa y actualizar la información sobre distintas especies nativas y exóticas cultivadas en la República Argentina.

2. Descripción del proyecto

El trabajo surge de la recopilación de los datos de ensayos obtenidos en el Laboratorio de ensayos físico-mecánicos del INTI Madera y Muebles, la recopilación bibliográfica y análisis de los resultados obtenidos por otros autores sobre ensayos realizados en distintas instituciones como:

- Administración general de bosques,
- Instituto forestal nacional (IFONA),
- Centro tecnológico de la madera de Misiones (CTM),
- Universidad Nacional de Misiones (CTM),
- Centro de investigación y extensión forestal andino (CIEFAP),
- Universidad Tecnológica Nacional
- Facultad Regional de Tucumán,
- Laboratorio tecnológico del Uruguay (LATU)
- Instituto de pesquisas tecnológicas (IPT),
- Instituto forestal de Chile (INFOR),
- Universidad de Bio Bio,
- Facultad de Ciencias Forestales de Santiago del Estero (UNSE),
- Escuela de Bosques de la Universidad Nacional de la Plata (UNLP).

NOTA: Agradecimientos a la Srta. Stella Cimino del estudio DGCVER por su aporte en la diagramación de las fichas, y a la Sra. María C. Cervera por su colaboración en la presentación de las mismas.



Fichas técnicas de las maderas

3. Logros y resultados del proyecto

Se elaboraron en total 137 fichas, cada una de las cuales brinda información sobre:

- Nombre científico y vulgar de las mismas.
- Zona de distribución de la especie.
- Características anatómicas macroscópicas.
- Características estéticas y organolépticas.
- Propiedades físico mecánicas.
- Comportamiento frente al secado.
- Durabilidad natural.
- Aptitud frente a distintos procesos.
- Usos.

Conclusiones

De esta manera, se pone al alcance de los usuarios, estudiantes y profesionales relacionados con el uso de la madera, una información básica y concreta sobre la misma, que les permite tomar decisiones.

La misma es de disponibilidad libre y gratuita, vía internet, a través de la página web del INTI:

(www.inti.gob.ar/maderaymuebles/caracterizacion)

FORMACIÓN DE FACILITADORES DE MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN MIPYMES

Juan Manuel Rubino, Carolina Araujo
INTI Neuquén
jmrubino@inti.gob.ar

1. Objetivos del proyecto

General

- Fortalecer y desarrollar las capacidades tecnológicas de la provincia de Neuquén en torno al asesoramiento de gestión, la eficiencia y la productividad de empresas.

Específicos

- Formar facilitadores especializados en la asistencia en tecnologías de gestión a micro, pequeñas y medianas empresas.
- Transferir la metodología de trabajo para asesorar organizaciones en tecnologías de gestión y capacitar de forma teórico-práctico en:
 - Herramientas de mejora de la eficiencia productiva.
 - Sistemas de gestión.

2. Descripción del proyecto

El proyecto se llevó a cabo con el acompañamiento de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y el Ente Autárquico Intermunicipal de Cutral Có y Plaza Huinul (ENIM) y constó de distintas etapas de formación desarrolladas en un largo de 7 meses.

En la etapa inicial se realizó una convocatoria abierta a la que se postularon personas de organismos públicos, empresas y particulares. Luego de una evaluación, se seleccionaron 13 personas para el proceso de formación.

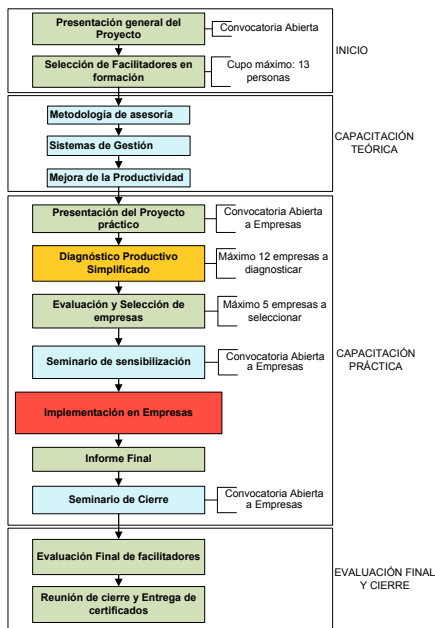


Figura 1. Esquema del programa.

La capacitación teórica tuvo una carga horaria de 86 horas, abarcando temas relacionados con herramientas de mejora de la eficiencia productiva y sistemas de gestión.

La capacitación práctica tuvo 4 meses de duración y se realizó en empresas manufactureras y de servicios de las localidades de Cutral Có y Plaza Huinul.

Se inició con un diagnóstico productivo a 13 empresas, en el que se relevaron diferentes aspectos productivos y de gestión. En función de diferentes criterios, se seleccionaron 5 empresas en las que se realizó el asesoramiento semanal de 2 horas de duración en cada una.



Figura 2. Trabajo en empresas.

La asistencia técnica estuvo a cargo de grupos conformados por facilitadores en formación y asesores del INTI que dieron seguimiento y acompañamiento y evaluaron todo el proceso. Se complementó con trabajos en gabinete en los que se realizaban tareas de procesamiento de información, planificación, presentaciones de avances, estudios de casos y análisis de las estrategias de intervención en cada empresa.



Figura 3. Trabajo en gabinete.

Al cierre del proyecto, se realizó un seminario donde se expusieron las mejoras y resultados obtenidos en cada empresa. Las presentaciones estuvieron a cargo de los empresarios acompañados por los facilitadores que llevaron adelante el proceso de implementación. Para la ejecución del proyecto, el INTI dispuso de 5 agentes del centro Neuquén, que tuvieron a cargo la capacitación y tutoría de los facilitadores.



Figura 5. Equipo de facilitadores y tutores de INTI.

3. Logros y resultados del proyecto

El proyecto tuvo una carga horaria total en transferencia y capacitación de 538 horas.

Como resultado del proceso de formación **12 personas** obtuvieron la certificación como **facilitadores en mejora de la productividad**.

Se asesoraron e implementaron mejoras de productividad en 5 empresas.

FORTALECIMIENTO DE LA SERICICULTURA EN LA ARGENTINA CON PEQUEÑOS PRODUCTORES

P. Marino⁽¹⁾, H. Enciso⁽¹⁾, F. Pescio⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Textiles, ⁽²⁾INTA Pro-Huerta

chenciso@inti.gov.ar

1. Objetivo del Proyecto

El Centro INTI Textiles es el referente técnico de la "Red latinoamericana de la seda" en nuestro país, en tal sentido su tarea es difundir la actividad, brindar asistencia técnica a productores y desarrollar tecnología apropiada para docentes de escuelas particularmente de zonas en emergencia social y a artesanos a partir de técnicas de hilatura, descruce, uso de colorantes naturales y el diseño del producto.

2. Descripción del proyecto

Como resultado de la profunda crisis económica del año 2001 se comenzó nuevamente la producción serícola, iniciando INTI Textiles la promoción y el desarrollo de la actividad como recurso económico para pequeños grupos productivos, modelando así el sistema productivo actual: una cadena de valor centrada en la producción y procesado de la seda en pequeña escala como actividad complementaria promoviendo la diversificación productiva.

La cría de gusanos de seda se realiza desde el Sur de la provincia de Buenos Aires hacia el Norte del país. En latitudes superiores, la conjunción de temperaturas y bajas precipitaciones hace que, si bien es posible cultivar moreras y realizar algunas crías, el periodo de cría es muy corto, por lo tanto las regiones de producción las encontramos desde la zona del Delta hacia la zona norte del país, siendo zonas óptimas las provincias de Misiones, Chaco, Salta, Jujuy, Tucumán, Córdoba, Santiago del Estero, norte de La Pampa y Cuyo.

La sericultura en Argentina tuvo un fuerte desarrollo hasta la década de 1940 pero luego se retrajo por la aparición de las fibras sintéticas. La producción de capullos hoy es realizada por alrededor de 300 pequeños agricultores distribuidos en gran parte del país. La morera se obtiene principalmente de ejemplares de gran porte ya existentes en diversas zonas de nuestro país. Los capullos se transforman a través de productores-artesanos con la asistencia o en conjunto con emprendedores del diseño, vendiendo la producción con bastante éxito en ferias locales.

En tal sentido es de destacar la participación del INTI Textiles en un stand del INTA Cerrillos en "INTA Expone" en Salta. En esta zona representa un especial interés promover esta producción ecosustentable como una alternativa a la producción de tabaco ya que es conocido por todos que estas producciones deberán ser reemplazadas en un futuro no muy lejano por su impacto negativo en el medio ambiente como en la salud de las personas fumadoras.

Dentro de las actividades de apoyo a la productividad y calidad del producto *capullo* para pequeños productores, se trabajó con el centro INTI Plásticos para la adaptación de una matriz y la producción de unos perfiles plásticos denominados "rodalinas", que permiten al gusano de seda encapullar en los mismos sin contaminar la fibra de elementos externos tales como hojas y otras materias extrañas. Por otra parte este sistema permite



Figura 1. H. Enciso, del Laboratorio de seda de INTI Textiles, Ing. F. Pescio INTA-Pro-Huerta y A. Makino, productor de seda.

emplear una metodología rápida de separación del capullo. El producto obtenido fue enviado a productores de todo el país. La organización de talleres para el desarrollo de habilidades artesanales se realiza en forma continua y se promueve la mezcla con otras fibras nobles y del uso de colorantes naturales a partir de los recursos locales.

Se destaca también la presentación en conjunto con el INTA de la experiencia productiva serícola argentina en agosto del 2012 en el II simposio de ciencias aplicadas a sericultura, III SICAS, I encuentro latino-americano de investigadores da cadeia da seda, Maringá (Brasil) y en el 6th BACSA International Conference "Building value chains in sericulture" BISERICA, Padova (Italia), en abril de 2013.

272



Figura 2. Afiche de las XIII jornadas nacionales de sericultura.

3. Logros y resultados del proyecto

Se debe destacar a partir de la actividad llevada a cabo por el Centro en conjunto con el INTA, el incremento en el número de productores y volumen de capullos, la calidad de los productos finales y el desarrollo de tecnologías apropiadas para el procesado (tal como maquinaria de devanado y "rodalinas" para el encapullado).

Una propuesta novedosa fue la aplicación de la sericultura con fines educativos. Para ello se elaboraron diversas metodologías de abordaje pedagógico con sus materiales de apoyo correspondientes. En la actualidad, más de 100 escuelas urbanas y rurales utilizan la sericultura como experiencia educativa.

Con el apoyo de la Red latinoamericana de la seda el INTI Textiles propició la creación de tres centros demostrativos (Realicó, Posadas y Cerrillos en Salta) de manera de apoyar las producciones locales a partir de asistencia técnica.

Entre los hechos institucionales se destaca en conjunto con actores locales el apoyo a la organización anual de jornadas nacionales de sericultura para promover nuevas regiones emergentes en dicha actividad, habiéndose organizado en el año 2012 junto al INTA, Ministerio de Agricultura y municipio de San Cosme las XIII jornadas nacionales en San Cosme provincia de Corrientes.

FORTALECIMIENTO PRODUCTIVO DEL LITORAL ARGENTINO URUGUAYO

Romina Torales⁽¹⁾, Angelina Schmid⁽¹⁾, Sebastián Faure⁽¹⁾, Mariela De Giuda⁽²⁾, Daniel Pippolo⁽²⁾
⁽¹⁾INTI Entre Ríos, ⁽²⁾LATU
 sfaure@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Fortalecer los sectores madera, metalmecánica y turismo del litoral argentino uruguayo para la mejora de la productividad, la promoción del asociativismo y el desarrollo de capacidades locales.

Los subobjetivos son:

- Fortalecer los recursos humanos locales en sus capacidades para realizar el seguimiento y el apoyo técnico a los sectores.
- Capacitar y asistir unidades productivas.
- Generar un espacio de intercambio y difusión de las actividades en el marco de la cooperación técnica binacional.
- Sensibilizar grupos asociativos.

2. Descripción del proyecto

La metodología desarrollada por INTI y LATU busca apoyar a las unidades productivas para desarrollar un conjunto de buenas prácticas de gestión propias, focalizadas en tres pilares:

- **Cultura:** mejora de las condiciones de trabajo tales como la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la eficiencia, en consecuencia la calidad, la productividad y la competitividad de la organización; así como la manera de pensar y hacer las cosas.
- **Procesos:** mejoras de organización del proceso productivo y de los procesos de apoyo focalizado en el resultado buscado de los procesos, definiendo o analizando qué procesos deben ser rediseñados o mejorados, estableciendo prioridades de mejora, con responsabilidades explícitas sobre los procesos, aumentando la capacidad de la organización para crear valor y, sobre todo, creando un contexto favorable a la implantación y mantenimiento de planes de mejora continua en relación con un análisis de entorno sistemático.
- **Estructura:** mejoras en la organización de la estructura, es decir, la manera en la que la mipyme se establece para atender las necesidades del entorno, la estrategia, la tecnología, las personas, las actividades y el tamaño de la organización.

Las acciones planteadas en esta etapa, surgieron a partir de las necesidades relevadas durante el año 2011 a través de talleres participativos en los sectores forestoindustrial, metalmecánico y turismo realizados con los referentes regionales de las diferentes cadenas de valor.

Para lograr los resultados, el equipo técnico de INTI y LATU junto a otras instituciones, desarrollaron diferentes acciones innovadoras en la región bajo un diseño metodológico de intervención territorial donde prevaleció:

- La transferencia de conocimiento y la implementación de herramientas de tecnología de gestión como específicas a los sectores asistidos: forestoindustrial y turismo.
- La formación teórico-práctica de técnicos locales seleccionados.
- La vinculación institucional entre diferentes actores de las cadenas productivas.



Figura 1. Esquema general de la metodología.

El proyecto en su conjunto representa una experiencia única entre ambos países como acción integradora entre los institutos tecnológicos al servicio de la economía regional en cooperación con los municipios locales, siendo una de las mayores fortalezas la formación de técnicos locales para replicar la implementación de las diferentes herramientas y apuntalar el crecimiento económico regional.



3. Logros y resultados del proyecto

- Comenzar con la aplicación de tecnología de gestión en una zona geográfica con un método articulado público privado con la intervención de técnicos locales que era desconocida.
- Disminuir las barreras culturales y organizativas que pudieran estar interfiriendo para el fortalecimiento de la región como polo de desarrollo de las dos naciones.
- Promover el agregado de valor con integración regional tomando las similitudes de la actividad productiva.
- Mejora de la productividad, promocionar el asociativismo y desarrollar capacidades locales.

- Potenciar el trabajo en red de los técnicos locales de los diferentes municipios, que garantizaría la sustentabilidad de las acciones iniciadas en el territorio.

Departamento	Concordia	Colón	Salto	Paysandú
Concepto				
Técnicos Locales	2	5	4	4
Capacitados				
Unidades productivas asistidas	4	4	6	7

La zona geográfica abordada cuenta con una población aproximada de 430.000 personas.

GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

A. Bacigalupe⁽¹⁾, A. Galli⁽²⁾, G. Nazareno⁽³⁾, L. Pazos⁽⁴⁾, A. Zimmermann⁽⁵⁾
⁽¹⁾INTI Caucho, ⁽²⁾INTI Química, ⁽³⁾INTI Córdoba, ⁽⁴⁾INTI Mecánica, ⁽⁵⁾INTI Rafaela
 lpazos@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este trabajo es transferir las actividades realizadas, y un resumen de los conocimientos y experiencias adquiridas, en el Programa de Especialización en Gestión de la Innovación para fomentar la participación de agentes de INTI a las próximas convocatorias.



Los becarios siendo recibidos por la Presidenta de la Nación.

2. Descripción del proyecto

Durante los meses de agosto a noviembre se participó del curso de posgrado de Especialización en Gestión de la Innovación en Ciencia y Tecnología dictado por la **Fundación Getulio Vargas (Brasil)** en el marco del convenio con la **Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación**, en especial el Programa BEC.AR.

El curso fue especialmente armado para 40 becarios argentinos. Fueron seleccionados por un equipo de evaluadores del MINCYT y el Programa BEC.AR entre un total de más de 800 postulantes. Los criterios de selección fueron: federalismo, igualdad de género y la diversidad de formación. Los becarios seleccionados provenían de 19 provincias distintas y el 60% pertenecía al sector privado, mientras que el 40% restante a instituciones públicas (INTA, CONICET, INTI, etc.). De INTI participaron cinco agentes. La especialización estuvo dividida en dos módulos (Gestión de la Innovación y Nuevas tecnologías en Ingeniería) e incluyó visitas técnicas a INPI, BNDDES, EMBRAER, FIOCRUZ, COPPE; y seminarios realizados por personal del BID, Whirlpool, IBM, Embracer e INPI.



Prototipo MAG-LEV COBRA – Tren de levitación magnética (COPPE).

3. Logros y resultados del proyecto

Mediante esta especialización se incorporaron nuevas herramientas que ayudarán a reforzar los mecanismos para la gestión del conocimiento.

Se amplió el concepto de innovación y tecnología; y se estudiaron mecanismos de medición y aprendizaje, de la capacidad tecnológica de producción y de innovación de instituciones, empresas y/o países.

Se estudió la evolución del concepto de innovación hasta llegar a la idea actual de *Open Innovation*.

Se analizaron casos en donde se puede determinar cómo países en vías de desarrollo llegaron a desarrollarse, a través de un catch-up tecnológico y los factores que lo promovieron (circunstancias internacionales, políticas públicas internas y externas).

Se abordó el estudio de la innovación desde diferentes perspectivas: la innovación de productos, la innovación en servicios, la propiedad intelectual dentro de la innovación, los usuarios como fuente de innovación y su rol como agentes de cambio para lograr las innovaciones incrementales y radicales.

Se estudió el rol de las políticas de ciencia y tecnología, debatiendo sobre el tipo de investigaciones que se llevan a cabo en el ámbito público, analizando su relación con las instituciones privadas, y comparándola con las tareas de I+D de los países que se encuentran en la frontera tecnológica. Se debatió sobre el rol fundamental que tienen las políticas públicas en Ciencia y Tecnología para lograr el desarrollo en países *latecomers*, cuando están orientadas a la resolución de problemáticas locales. También se analizaron las estructuras de financiamiento existentes para llevar adelante este tipo de investigaciones, especialmente dentro del ambiente político-económico que se da actualmente en la región.



Visita a la planta de biocombustibles de la COPPE.

Conclusiones:

La especialización realizada representa una oportunidad para potenciar las capacidades de las instituciones de Ciencia y Tecnología, más aún, en el caso particular de INTI, que posee un vínculo directo con la Industria. En este sentido, se considera importante el fomento y difusión de estas convocatorias para favorecer que más agentes del Instituto participen del Programa BEC.AR.

IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES DE GESTIÓN PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE INGENIOS AZUCAREROS DE VENEZUELA

Claudio Gradizuela⁽¹⁾, Andrés Alaluf⁽¹⁾, Edgardo Gamero⁽¹⁾, Carmen Rodríguez⁽²⁾, Colina Danyer⁽²⁾, Karla Aldana⁽²⁾, Camillo Di Cola⁽³⁾, Diego Laorden⁽⁴⁾, Claudia Montú⁽⁵⁾, Juan Carlos Rodríguez⁽⁶⁾

⁽¹⁾INTI Entre Ríos, ⁽²⁾Corporación Venezuela de Alimentos (CVAL), ⁽³⁾Presidente de la Corporación Venezolana de Azúcar (CVAA), ⁽⁴⁾INTI Rafaela, ⁽⁵⁾Coordinador del Convenio por INTI, ⁽⁶⁾INTI Rafaela, ⁽⁶⁾Convenio Cuba-Venezuela
cgradiz@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Diseñar e implementar un sistema de indicadores de gestión para áreas claves de resultado aplicables a ingenios azucareros.

2. Descripción del proyecto

Dentro del marco del convenio INTI-CVAL se preveía el asesoramiento a la Corporación Venezolana del Azúcar del Estado venezolano. La mencionada empresa estatal tiene a cargo 11 ingenios azucareros dentro de los cuales se seleccionaron 3 para ser asistidos por el convenio. Ellos fueron:

Ingenio	Estado	Capacidad diaria em t de azúcar	Cantidad de personal
Santa Clara	Yaracuy	600	1100
Santa Elena	Portuguesa	800	800
Pío Tamayo	Lara	150	450
Total		1550	2350

Para realizar esta actividad se conformó un equipo de trabajo integrado por profesionales de INTI, CVAL y CVAA.

La metodología aplicada fue la siguiente:

1. Definir procesos estratégicos, de agregado de valor y de apoyo.
2. Definir las áreas claves de resultado e función del organigrama actual: agronomía, fabricación, distribución, comercialización, administración y recursos humanos.
3. Realizar mesas de trabajo para cada una de las áreas claves definidas anteriormente donde se capacitó en el sistema de indicadores. En estas mesas participaron gerentes y mandos medios de cada área clave de los 11 ingenios azucareros, adicionalmente participaron los gerentes generales y vicepresidentes de la CVAA vinculados a dichas áreas.

En estas mesas se definían los objetivos del proceso y los indicadores claves que se deberían llevar para una gestión eficiente de este tipo de agroindustria.

4. Una vez realizadas las mesas de trabajo y teniendo la base de datos de indicadores, se procedió a difundirla en los diferentes ingenios azucareros para su implementación "manual-excel" mientras se está a la espera del software.

5. En paralelo con las mesas, se trabajó con un equipo de desarrolladores de software de CVAA para ir estructurando el sistema. El sistema desarrollado se llama "El Che" en honor al Che Guevara, argentino que fue y es símbolo de revolución en Cuba y Venezuela, quien trabajó en Cuba desarrollando e impulsando la industria azucarera.



Figura 1. Isologo del software y capacitación realizada.

6. Además del desarrollo del sistema de indicadores de INTI se acompañó en la implementación en los tres ingenios en las diferentes áreas claves de resultados.



Figura 2. Imágenes de cosechadora de caña y depósitos de crudo y producto terminado del ingenio.

3. Logros y resultados del proyecto

En función del trabajo realizado en los representantes de cada área clave se definieron los siguientes indicadores:

Área Clave	Nº	Indicador	Área Clave	Nº	Indicador	
Agronomía	1	% de cumplimiento con el plan de abastecimiento de caña	Recursos Humanos	30	Nº de trabajadores	
	2	Purina de caña en toneladas		31	hñ trabajados	
	3	Superficie cosechada		32	% de ausentismo	
	4	Rendimiento en toneladas / hectarea		33	Índice de siniestralidad	
	5	Rendimiento de materia prima según laboratorio		34	Rotación del personal	
	6	% tiempo perdido de fábrica por causa campo		35	hñ de capacitación	
	7	Horas de empujamiento de caña		36	% de horas extras pagadas	
	8	% de materia extraña		37	Costo promedio por hñ de personal	
	9	% de pureza de caña		38	Ingresos por venta	
	10	% de azúcares reductores		39	Costos	
Fabricación	11	Producción en toneladas de azúcar	Administración	40	Resultado	
	12	% de utilización de la capacidad instalada		41	Rentabilidad sobre ventas	
	13	toneladas azúcar / cant. de trabajadores		42	Punto de equilibrio económico	
	14	Rendimiento real de fábrica		43	Margen de seguridad sobre ventas	
	15	Color del azúcar		44	Costo por tn de azúcar producida	
	16	% de humedad del azúcar		45	Días promedio de cobro	
	17	% de sedimentio		46	Días promedio de pago	
	18	Rendimiento de fábrica en melaza		47	Índice de liquidez ácida	
	19	Pureza de la melaza		Comunitaria	48	Cant. Solicitudes recibidas
	20	% de bagazo por tonelada de caña			49	Cant. Solicitudes aprobadas
21	% de tiempo perdido por causa de fábrica	50	Cant. Solicitudes rechazadas			
22	% de pérdidas totales	51	Cant. Solicitudes pendientes			
Comercialización	23	Ventas de azúcar en bñolares fuertes	52		Tiempo de respuesta solicitud	
	24	Ventas de melaza en bñolares fuertes	53		Cantidad de personas beneficiadas	
	25	Precio promedio vendido del azúcar	54		Monto financiado por la empresa para actividad de Comunitaria	
	26	Precio promedio vendido de la melaza				
	27	Cantidad de nuevos clientes				
	28	% de cumplimiento de las entregas				
	29	% de devoluciones				

Figura 3. Resumen de los indicadores que se definirán para cada área clave de resultado.

Una vez acordados los indicadores se trabajó en la implementación de cada uno según la gerencia correspondiente en cada uno de los 3 ingenios azucareros contemplados en el convenio.

Se realizaron múltiples mejoras en la gestión de las gerencias que fueron muy valoradas por los trabajadores, gerentes y presidentes de cada empresa como así la Corporación Venezolana de Azúcar y nuestra contraparte de CVAL. Las actividades se finalizaron en el mes de agosto de 2012 con un seminario de presentación de resultados donde hubo un preacuerdo para continuar con el trabajo del INTI en los ingenios de Venezuela luego del proceso electoral venezolano.

Conclusiones

Desde INTI fue una experiencia muy importante al trabajar e implementar herramientas de gestión en agroindustrias estatales de gran escala como es el sector azucarero así como destacar al intercambio y trabajo conjunto con los colegas venezolanos y cubanos para mejorar la soberanía alimentaria de Venezuela.

Desde lo técnico concluimos que la utilización de un sistema de indicadores en cualquier proceso de asistencia técnica es una herramienta fundamental para acompañar los procesos de mejora y medir el grado de mejora obtenido.

IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA SALUD Y DISCAPACIDAD EN VILLA REGINA

Ana María Caponi⁽¹⁾, Rafael Kohanoff⁽²⁾, Adrián Pessoa⁽¹⁾

⁽¹⁾INTI Villa Regina, ⁽²⁾INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad
amcaponi@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Gestionar, articular y transferir los programas y desarrollos del Centro INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad, en escuelas técnicas y de capacitación laboral de Villa Regina, Río Negro.



Figura 1. Pies de suero (A) y pediómetros (B) construidos por la escuela Electromecánica CET 18 de la ciudad de Villa Regina.



Figura 2. Silla postural y escritorio personalizado para una alumna integrada, construidos por la Escuela técnica con orientación técnico mecánico y la Escuela de capacitación laboral INSR de la ciudad de Villa Regina.

2. Descripción del proyecto

Basándose en el modelo de gestión, articulación y transferencia de tecnología vinculando a las escuelas técnicas con las escuelas especiales y otras instituciones se contactó a las escuelas técnicas de nivel medio de Villa Regina. Estas recibieron los manuales elaborados por el INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad. Se logró realizar desde INTI Villa Regina contacto con el Consejo provincial de discapacidad de Río Negro con el cual firmó un convenio marco a fines del año 2009.

Trabajos año 2010

A fines del año 2010 se gestionó ante el Consejo provincial de discapacidad el financiamiento para la compra de materiales que se entregaron directamente a la Escuela electromecánica CET 18 de Villa Regina. El colegio deseaba que la primera promoción de alumnos trabajaran en el tema de salud y discapacidad. Ellos realizaron un relevamiento en la escuela especial y en el hospital área programa local.

De esto surgió la construcción de:

- Atriles para los teclados de las computadoras para personas ciegas, estanterías y protección del sistema eléctrico para la Escuela especial N° 5.
- Pediómetros (10), pies de suero (8) y reparación de una incubadora para el Hospital local (Figura 1).

Por otra parte, la Escuela técnica con orientación técnico mecánico y la Escuela de capacitación laboral del Instituto Nuestra Señora del Rosario (INSR) de Villa Regina también recuperó 5 camas que estaban inutilizadas en el depósito.

Trabajos año 2011

Durante el año 2011 se logró gestionar un nuevo apoyo financiero ante el Consejo provincial de discapacidad de Río Negro, para la compra de materiales para las escuelas técnicas de la localidad. En ese año se realizó una capacitación en construcción de aros magnéticos para personas hipoacúsicas, los cuales luego fueron construidos por el CET 18 para la Escuela especial N° 5.

Trabajos año 2012

En el año 2012 la Escuela técnica con orientación técnico mecánico y la Escuela de capacitación laboral INSR construyeron una silla postural y un escritorio personalizado para una alumna integrada (Figura 2), y se doblaron cubiertos izquierdos y derechos para la Escuela especial N° 5.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

- Generación de la articulación con las instituciones relacionadas a educación, salud y discapacidad.
- Implementación de la visualización de las necesidades de las personas con discapacidad en la localidad para comenzar con la concientización y acción sobre propuestas de cambio.
- Los alumnos y docentes de las escuelas técnicas y capacitación laboral lograron, a través de sus capacidades, construir elementos necesarios para mejorar la calidad de vida del individuo.
- Visualización y puesta en valor de las acciones de INTI e inserción del mismo en la región.

Conclusiones

- El Consejo provincial expresó que esta experiencia comenzará en la localidad para luego replicarse en toda la provincia, ya que muchos de estos dispositivos no se encuentran en el mercado o personalizados y resultarían de bajo costo.
- Los alumnos y docentes a través de la acción conjunta, solidaria, interinstitucional e inclusiva están dando respuesta a las demandas referidas a la temática.
- INTI Villa Regina también está presente junto a otras instituciones en el Consejo local de discapacidad de Villa Regina. En el mismo se llevan adelante los temas propuestos en la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA EN TECNOLOGÍA MÉDICA

R. Gudíño⁽¹⁾, J. Aued⁽²⁾, R. Rousset⁽²⁾, N. Pérez⁽³⁾, M. Formica⁽⁴⁾, P. Tomiozzo⁽⁴⁾

⁽¹⁾INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad, ⁽²⁾Unidad de Extensión Paraná, ⁽³⁾MinCyT, Programa VINTEC, ⁽⁴⁾FI-UNER Vinculación Tecnológica
rgudinio@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Incorporar una unidad de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en tecnología médica (UVTelC-TecMed) al sistema nacional de ciencia tecnología e innovación.
- Planificar la creación de una UVTelC-TecMed.
- Diseñar los procesos involucrados en el ciclo de vigilancia tecnológica e inteligencia (VTel).
- Establecer un modelo replicable dentro y fuera de INTI, que sea de utilidad para la creación de otras unidades de vigilancia e inteligencia en otros sectores.
- Finalizada la implementación del sector de tecnología médica, se plantea continuar implementando otros sectores correspondientes al área de salud.
- Incorporar nuevos servicios a la oferta de prestaciones que brinda INTI.

2. Descripción del proyecto

Cómo nace el proyecto

Hasta la fecha, no se conoce la existencia en el país de un sistema de gestión de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en tecnología médica que brinde al sector información sobre:

patentes, normas, congresos, ferias, legislación, novedades, financiamiento, etc. para que las instituciones públicas y privadas de ciencia y tecnología, educativas, gubernamentales (en los distintos niveles), agencias de promoción, empresas, asociaciones empresariales y organizaciones del sector que posibilitan el desarrollo del conocimiento y su aplicación en los procesos productivos puedan realizar con la información algún tipo de vigilancia, inteligencia y prospectiva.

A principios del 2012 se crea el primer aglomerado productivo (AP) del país en tecnología médica a través de la línea de financiamiento FIT-AP del MinCyT.

El INTI, a través de sus Centros INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad e INTI Entre Ríos propuso una acción individual, denominada "Implementación de una *unidad de vigilancia tecnológica e inteligencia*", planteada en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FI-UNER) y con el Programa nacional de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (VINTEC-MinCyT).

Desarrollo

Se analizó el uso de la información por parte de las empresas de tecnología médica en el país y en la provincia de Entre Ríos, como así también las características de las fuentes de información y su uso por parte de las mismas. Del contraste entre este estado de situación y del uso que las empresas hacen de la información, surge la necesidad de crear una UVTelC-TecMed.

La constitución y forma de trabajo de la UVTelC-TecMed se definió considerando los aspectos teóricos vinculados con la vigilancia e inteligencia y siguiendo los lineamientos de la norma española UNE 166006:2011 "Gestión de la I+D+i: sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva" ya que la misma se estructura sobre los lineamientos de la familia de normas ISO vinculadas a procesos de gestión, lo que da un ordenamiento al momento de constituir la unidad.

Se adecuó la información bibliográfica consultada a las necesidades de información que se plantean en el marco de una institución pública como es el INTI, habida cuenta que la misma se encuentra orientada a unidades de vigilancia que se crean y funcionan dentro de la estructura de empresas privadas y no en organizaciones e instituciones que brinden este tipo de servicio.

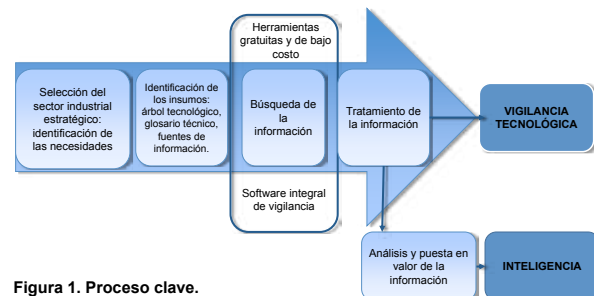


Figura 1. Proceso clave.

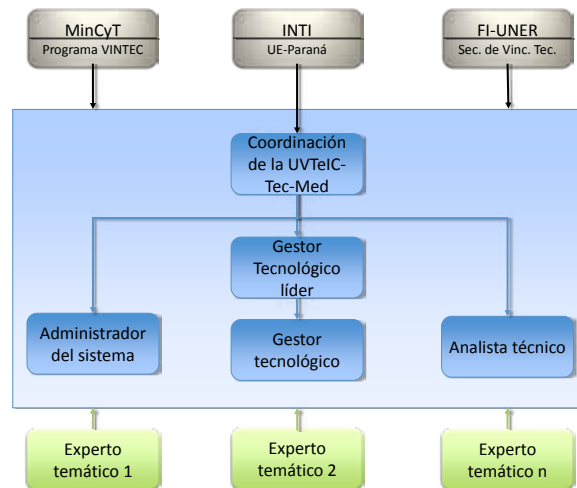


Figura 2. Organigrama.

3. Logros y resultados del proyecto

- Amplia información de la temática
 - Mapa de proceso (figura 1), nos ayudó a visualizar los principales elementos del sistema, las interrelaciones entre áreas, los recursos necesarios para cada área y las secuencias e interacción de las actividades.
 - Definición de los recursos humanos. Se realizó teniendo en cuenta el proceso clave, se definieron los perfiles, responsabilidades y tareas para cada función.
 - Organigrama de la unidad (figura 2).
 - Diagrama de funcionamiento de la unidad.
 - Se estableció un listado de servicios a brindar.
 - Se realizó un estudio de las herramientas disponibles a utilizar para la VT.
- Generación de: árbol tecnológico (AT), glosario técnico y fuentes formales de información. La realización del AT es un proceso que requiere de la participación de todos los actores involucrados en el sector. Esto es así de manera de poder abarcar todo el sector que se quiere vigilar.
 - El equipo participante en este proyecto ha adquirido la capacidad para transferir la metodología de trabajo y asistir en la conformación de otras unidades, dado que se logró establecer un ordenamiento en las etapas a seguir a fin de aumentar las posibilidades de éxito en la planificación e implementación de otras unidades de vigilancia en otros sectores.

INDICADORES DE IMPACTO POR LA GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE PROYECTOS PRODUCTIVOS EN LA REGIÓN SALTO GRANDE, ENTRE RÍOS

Elina Buffa, Elizabeth Ávalos, Adriana Viado, Romina Morales, Martín Seveso, Melina Shamberger, Walter Herrero y Ana María Vergé
 INTI Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social, Depto. de Gestión Económica y Financiera de Proyectos Productivos
 elina@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Como parte de la asistencia en gestión económica y financiera de proyectos productivos a emprendedores de la región Salto Grande en la provincia de Entre Ríos, se establecieron mecanismos para la construcción de indicadores de gestión e impacto, en base a los resultados observados durante la vigencia de los convenios de colaboración entre el INTI y la CAFESG desde el 2005 hasta 2012, aplicando tecnologías de gestión, con el propósito de conocer los resultados directos que se reflejan en la población objetivo.

2. Descripción del proyecto

Después de 7 años de trabajo continuo en la aplicación de tecnologías de gestión, y su transferencia a emprendedores y pequeños empresarios, fue importante medir el impacto de las acciones realizadas, resaltando aquellas actividades que recibieron mayor impulso financiero, distinguiendo si las propuestas de negocio son nuevas o en marcha, el destino de la inversión, el tipo de clientes a los que se orientan, el grado de regularización fiscal y administrativa, la mejora en los niveles de venta e ingresos de las familias, entre otras.

3. Logros y resultados del proyecto

Desde el año 2005 hasta el 2012, se han recibido para su evaluación 2.817 proyectos, de los cuales se han aprobado y financiado 559.



Los recursos erogados por el Fideicomiso Salto Grande ascienden a \$ 8.002.986,76 (a diciembre 2012).

Indicadores de gestión e impacto:

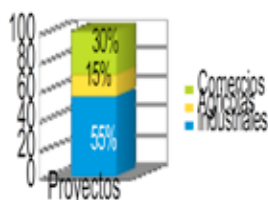
De los proyectos financiados, el 22,1 % corresponde a nuevos y el restante 77,9 % a existentes.

Clasificación	Cantidad de proyectos
Nuevos	124
Existentes	435

Las actividades financiadas que más se destacan son:

- Industriales (55 %)
- Agropecuarias (15 %)
- Comercios (30 %)

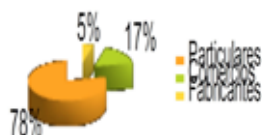
Actividad	Cantidad de proyectos	%
Textil	112	20
Alimentos	106	19
Panadería	89	16
Almacén y kioscos	84	15
Venta de Ropa	67	12
Agropecuarias	84	15
Otros	17	3



El destino de la inversión por los créditos otorgados es principalmente en:

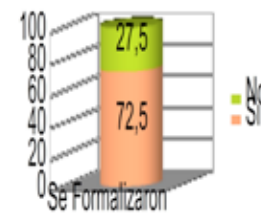
- Máquinas y herramientas (305 proyectos).
- Materia prima e insumos (203 proyectos).
- Otros (51 proyectos).

El perfil de los clientes que en su mayoría apuntan estos emprendimientos son:



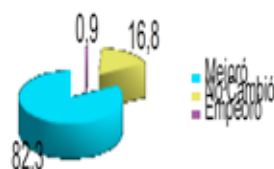
La economía social engloba un grupo de emprendimientos que nacen en la informalidad, pero el objetivo de este programa en la Región Salto Grande es ayudar y promover un crecimiento no solo económico para los emprendedores, sino también una mejora en la gestión de sus negocios, que les permitan acceder a otras escalas del mercado y mejorar su calidad de vida.

Una vez financiados los emprendimientos, los emprendedores que decidieron la formalización de los mismos fueron:



La formalización que se dio en los emprendimientos, fue principalmente ante: AFIP (61,7 %), municipalidades (53,0 %), entidades (21,5 %) y otros (39,6 %).

Asimismo, la percepción de los emprendedores y pequeños empresarios sobre su negocio, una vez que fueron financiados fue:



Conclusiones

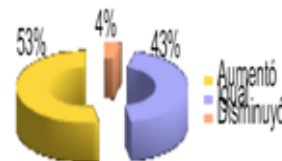
Del trabajo realizado y de los indicadores de impacto obtenidos, se concluye que el 91,3 % de la totalidad de los emprendedores y pequeños empresarios financiados perciben como exitosa la herramienta transferida, por lo que se plantean metas futuras, donde el 40% planifica aspectos en producción, 47 % en comercialización y 13 % en aspectos legales, fiscales y administrativos.

Como resultado de la mejora en la gestión de los emprendimientos, la variación porcentual de los ingresos de los emprendimientos y en las familias de los mismos fue:

Ingresos por ventas de los negocios:



Nivel de gasto familiar:



INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN EN INTI LÁCTEOS RAFAELA

C. Acastello, M. Fabro, G. Costamagna
INTI Lácteos Rafaela
 acastello@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Lograr la integración de los sistemas de gestión según los requisitos de la norma IRAM 301:2005, equivalente a ISO/IEC 17025:2005, la Guía ISO 34:2009 y la norma IRAM-NM 324:2010, existentes en la sede Rafaela de INTI Lácteos.

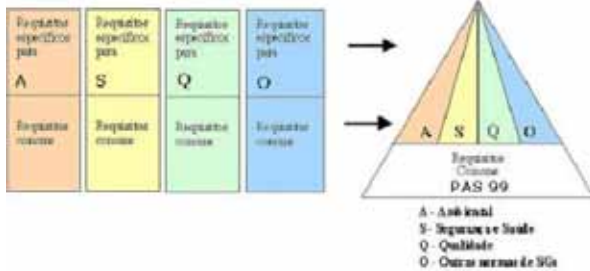


Figura 1. Ilustra cómo requisitos comunes de múltiples normas de sistemas de gestión se pueden integrar en un sistema común.

Tabla 1. Comparación requisitos de gestión de la norma IRAM 301 y de la Guía ISO 34.

IRAM 301:2005 (ISO/IEC 17025:2005)	Guía ISO 34:2009
4.Requisitos de gestión	4.Requisitos de organización y gestión
4.1 Organización	4.2 Organización y gestión
4.2 Sistema de gestión	4.1 Requisitos del sistema de gestión
4.3 Control de documentos	4.3 Control de documentos e información
4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos	4.4 Revisión de los pedidos, ofertas y contratos
4.5 Subcontratación de ensayos y de calibraciones	4.5 Uso de subcontratistas
4.6 Compras de servicios y de suministros	4.6 Compras de servicios y de suministros
4.7 Servicio al cliente	4.7 Servicio al cliente
4.8 Quejas	4.8 Quejas
4.9 Control de trabajos de ensayos o de calibraciones no conformes	4.9 Control de trabajos de ensayos o materiales de referencia no conformes
4.10 Mejora	4.12 Mejora
4.11 Acciones correctivas	4.10 Acciones correctivas
4.12 Acciones Preventivas	4.11 Acciones preventivas
4.13 Control de los registros	4.13 Registros
4.14 Auditorías internas	4.14 Auditorías internas
4.15 Revisiones por la dirección	4.15 Revisiones por la dirección

3. Logros y resultados del proyecto

Actualmente, se logró integrar nuestro sistema de gestión en un 80 %. Está constituido por un único manual de gestión de la calidad. Se comenzó primero con la modificación de la política de calidad, los objetivos de la calidad, el alcance del SGI, para continuar luego con la adaptación de todos los capítulos del manual de la calidad. Se evitó la duplicación de los procedimientos e instrucciones generales y se elaboraron por separado los procedimientos e instrucciones específicas para cumplir con los requisitos particulares de cada norma. La integración implicó un gran esfuerzo inicial en el convencimiento y cambio de cultura de nuestra organización y un tiempo destinado al mismo.

2. Descripción del proyecto

INTI Lácteos Rafaela posee un sistema de gestión de la calidad que cumple los requisitos de la norma IRAM 301, equivalente a ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración". Actualmente cuenta con ensayos acreditados bajo el alcance de dicha norma. Debido a que una de las actividades que lleva a cabo el centro es la producción de materiales de referencia, se vio en la necesidad de comenzar con la implementación de la guía ISO 34:2009 "Requisitos generales para la competencia de productores de materiales de referencia" y aguarda una evaluación de pares como productor de materiales de referencia en matrices lácteas para realizar su posicionamiento como referencia en América Latina. El centro también cuenta con una planta piloto para la elaboración de productos lácteos para lo cual debe aplicar las buenas prácticas de manufactura contempladas en la norma IRAM-NM 324:2010 "Industria de los alimentos. Buenas prácticas de manufactura. Requisitos".

Muchos de los requisitos establecidos en dichas normas son comunes y estos pueden ser colocados bajo un sistema de gestión genérico tal como se muestra en la figura 1.

De esto se deduce que la reducción en la duplicación por combinación de dos o más sistemas tiene el potencial para reducir significativamente el tamaño general del sistema de gestión y mejorar la eficiencia y la eficacia del mismo. El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente de la alta dirección.

Es así como se ha decidido generar un único **sistema de gestión integrado** (SGI) que sea coherente con un conjunto integral de documentos, políticas, procedimientos y procesos.

Para ello, teniendo en cuenta la situación de partida de la organización, ya sea que cuente o no con un sistema de gestión previamente implementado, se siguen las siguientes etapas:

- Identificación de los requisitos de cada una de las normas.
- Despliegue de los requisitos, integrándolos en un mismo procedimiento o no.
- Integración de métodos y documentos.

Para lograr nuestro objetivo, en un principio se compararon los requisitos de la norma IRAM 301 y de la guía ISO 34, pudiéndose observar que la mayoría de los requisitos relativos a la gestión eran comunes en ambas normas, tal como se observa en la tabla 1. Debido a esto, solo fue necesario modificar partes muy puntuales del sistema ya implementado para reunir estos requisitos comunes. Se encontraron ciertas diferencias en los requisitos técnicos establecidos en ambas normas para lo cual fue necesario revisar documentos ya existentes y elaborar documentos nuevos que pasaron a integrar el SGI.

En lo que respecta a la norma IRAM-NM 324, la misma no respeta la estructura de las normas anteriormente mencionadas, pero de todos modos, requisitos comunes fueron plasmados en documentos que ya existían y para el cumplimiento de los demás se desarrollaron procedimientos específicos e instrucciones de trabajo para cumplir con las buenas prácticas de manufactura.

Con la integración de los sistemas de gestión se logró:

- El alineamiento de las diferentes políticas y objetivos de la organización.
- La simplificación de la estructura documental del sistema.
- Un menor esfuerzo global de implantación y mantenimiento del sistema ya que se aprovechó el sistema de gestión ya existente para la implantación de los otros y que en un futuro facilitará la incorporación de otros.
- Un incremento del rendimiento, las competencias y el entrenamiento de los miembros de la organización
- Una reducción del costo de mantenimiento del sistema.
- La facilidad de los procesos de auditorías.

INTEGRACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA POBLACIÓN ALOJADA EN EL SERVICIO PENITENCIARIO FEDERAL

Federico M. Costantini

Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Demanda Social

costaf@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El proyecto se encuentra destinado a la realización de dos objetivos concretos.

- A) Asistir, fortalecer y optimizar los talleres de producción industrial del Servicio Penitenciario Federal y;
- B) Capacitar, formar y certificar a los internos trabajadores.

Es indudable que alguien que ingresa a la cárcel sin formación de ningún tipo y en situación de alta vulnerabilidad social, pero que egresa con un oficio concreto y una capacitación puntual certificada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, disminuye su nivel de vulnerabilidad social, aumenta su autoestima y sus posibilidades de inserción económica y social. El trabajo y la capacitación como elementos resocializadores constituyen el espíritu y el objetivo principal de este proyecto que coopera en el fortalecimiento de las capacidades estatales en la materia y ofrece la posibilidad de educarse y trabajar para la integración económico-social de los internos.



Figura 1. INTI Lácteos. Quesería y tambo. Capacitación y certificación a internos y maestros de oficio en "Técnicas de elaboración de leche y BPM". Colonia penal U19. Ezeiza y Santa Rosa, La Pampa.



Figura 2. INTI Textiles. Capacitación y certificación a internos en "Sastrería, moldería y mantenimiento de máquinas de coser". Compl. Ezeiza.

2. Descripción del proyecto

En todos los Complejos Federales del país y, bajo la órbita de la Dirección Nacional del Servicio Penitenciario Federal y el Ente Cooperador Penitenciario, funcionan y se desarrollan ininidad de talleres de producción industrial en todas las ramas de la industria. De esta manera, como ejemplo, en los talleres textiles de la cárcel de Ezeiza se produce la indumentaria tanto de gala como de fajina que utilizan todos los oficiales y suboficiales de la fuerza.

En este sentido, el trabajo en los talleres y la enseñanza de un oficio se impone como política resocializadora y reeducadora de los internos alojados bajo la órbita del Servicio Penitenciario Federal. Con el mismo espíritu, también es pensado el trabajo de los internos y la producción industrial, no como lucro y en sintonía con las demandas del mercado sino, fundamentalmente, como uno de los puntales del tratamiento penitenciario para acceder a la formación laboral para proyectar su trabajo en el medio libre y acceder a nuevas oportunidades de vida. La intervención del INTI a través de la realización de este proyecto no solo optimiza, asesora y asiste técnicamente los emprendimientos industriales del S.P.F. sino que, como objetivo principal, apunta a la capacitación y certificación de los conocimientos y aptitudes laborales desarrolladas por los internos. De esta manera y dado que la Dirección Nacional del Servicio Penitenciario Federal no puede avalar ni certificar las aptitudes y conocimientos desarrolladas por los internos en sus talleres, por razones obvias de estigmatización, es que la intervención y los aportes del INTI en este sentido son de trascendental importancia para certificar los conocimientos adquiridos y aumentar las oportunidades de integración económica y social de los beneficiarios.



Figura 3. INTI Mar del Plata. Asistencia técnica para la puesta en marcha de la planta procesadora de langostinos. Capacitación y certificación en "Procesamiento y envasado de langostino y BPM". Complejo U6. Rawson.



Figura 4. INTI Química. Asistencia técnica para el rediseño de planta fraccionadora en productora de detergente lavavajilla, champú y limpiador para pisos. Capacitación "Producción, legislación y fórmula para detergente lavavajilla escala micro".

3. Logros y resultados del proyecto

- 25 internos capacitados y certificados. 166 h de capacitación en Complejo Federal I de Ezeiza.
- 12 internos y 6 oficiales capacitados y certificados. 12 h de capacitación integral, asistencia técnica y ensayo de producción en la Planta procesadora de langostinos de la U6 de Rawson. Asesoramiento, informe comparativo y plan de inversión para el tratamiento de los residuos y la obtención de harina de pescado.

- 6 internos y 4 maestros de oficio capacitados y asistidos. Certificación de 32 h de capacitación en Asistencia técnica a la Planta elaboradora de quesos de la U19 de Ezeiza y Santa Rosa.
- 15 internos y 5 oficiales capacitados y certificados. 12 h de capacitación, asistencia técnica para el acondicionamiento de planta fraccionadora en planta elaboradora y capacitación en control de calidad, proceso y producto final. Complejo Federal II de Marcos Paz.

INVESTIGACIÓN DE ANISOLES EN LA INDUSTRIA VITIVINÍCOLA

D. Ingrassia
INTI Mendoza
ingrassia@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- ❖ Desarrollar y validar una metodología analítica adecuada para el análisis de anisoles en vinos, asistiendo a la demanda analítica y tecnológica de la industria vitivinícola.
- ❖ Incorporar a la dinámica de elaboración de vinos un manual de buenas prácticas en el manejo de anisoles y lograr evitar la contaminación con estos compuestos, generando además, herramientas tecnológicas para la descontaminación de vinos con anisoles.
- ❖ Proceder a un monitoreo de referencia sobre vinos de diversas regiones del país y diferentes rangos de precios, con el objetivo de evaluar el impacto de este defecto en los vinos argentinos, generando prevención en la contaminación y así lograr una mejora en la calidad del vino argentino, tanto el de exportación como el consumido en el mercado interno.



Figura 1. Cavas de crianza de vinos. Riesgos de contaminación ambiental.



Figura 2. Cromatógrafo GC/MS, acoplado a sistema de inyección SPME.

Los haloanisoles (o anisoles en el contexto vitivinícola) son compuestos con umbrales de percepción olfativa muy bajos, del orden de ng/l (1 ng o nanogramo corresponde a 10^{-9} gramos) y muy volátiles, capaces de transmitirse a través del aire y con una gran facilidad para adherirse y contaminar la madera, el corcho y también otros materiales (polímeros plásticos, cartón y papel, etc.).

2. Descripción del proyecto

Origen

Los olores de carácter mohoso constituyen uno de los defectos sensoriales más desagradables y más severamente juzgados en los vinos, tanto por los catadores expertos como por los consumidores. Moléculas de haloanisoles tales como el 2,4,6 tricloroanisol (TCA), 2,3,4,6 tetracloroanisol (TeCA), pentacloroanisol (PCA) y el 2,4,6 tribromoanisol (TBA) constituyen los compuestos identificables con mayor frecuencia en los vinos considerados mohosos que transmiten ese aroma desagradable a los caldos.

Características sensoriales

Tradicionalmente, de forma errónea este fenómeno se ha asociado en forma exclusiva al tapón de corcho, que supuestamente actuaría como transmisor al vino de cloroanisoles (sobre todo 2,4,6-tricloroanisol); sin embargo, dicha contaminación puede aparecer en otros alimentos, incluso en el agua.

El sabor y/o aroma a moho o a humedad del vino es consecuencia de la presencia en el ambiente (ya sea el aire, agua, madera, etc.) de microorganismos (especialmente hongos filamentosos), los cuales al entrar en contacto con una serie de pesticidas de alta toxicidad utilizados industrialmente (halofenoles), desarrollan una reacción de defensa que les lleva a producir haloanisoles.

COMPUESTOS RESPONSABLES DEL OLOR A "HUMEDAD" O A MOHO" EN VINOS	
COMPUESTO	UMBRAL DE PERCEPCIÓN EN VINOS (ng/l.)
2,4,6 - Tricloroanisol (TCA)	1,4 a 5
2,4,6 - Tribromoanisol (TBA)	2 a 4
2,3,4,6 - Tetracloroanisol (TeCA)	15 a 25

Problemática ambiental en bodega

Pudimos constatar que las características físico-químicas de estos contaminantes explican por qué, a pesar de sus puntos de ebullición elevados, los haloanisoles (y sus precursores los halofenoles) se pueden encontrar fácilmente en las atmósferas que contienen fuentes de emisión de estas moléculas. Existen reportes en la literatura que indican la posibilidad de contaminación de los vinos a distancia, a través de la atmósfera. Por lo tanto es muy importante asegurarse de no tener fuentes de contaminación dentro de la bodega. A raíz de esto se considera trabajar junto a profesionales de INTI Mendoza con importante experiencia en sistemas de calidad en bodegas, en un manual de buenas prácticas enológicas, para evitar la contaminación con anisoles y en los distintos puntos críticos de contaminación. Están previstas y ya se están llevando a cabo, reuniones con profesionales de otros organismos con experiencia en el tema para completar aportes.

Respecto del trabajo de monitoreo, se está trabajando bajo el siguiente orden:

- Vinos de diferentes regiones vitivinícolas del país y de diversos rangos de precios y/o niveles de calidad.
- Monitoreos ambientales en bodega.
- Tapones e insumos vitivinícolas.

En relación con este tema estamos definiendo las cuestiones presupuestarias para el monitoreo y al proceso de investigación. Contamos con el apoyo del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) el cual es el organismo oficial y de fiscalización en la vitivinicultura argentina. Cabe destacar que todas las etapas del estudio contarán con un compromiso de confidencialidad en la difusión de la información y conclusiones generadas, debido a que se manejarán datos de diagnóstico relativos a una problemática muy crítica en el sector vitivinícola y es fundamental cuidar esta información de manera que se utilice con buenos fines.

3. Logros y resultados del proyecto

- Definida la técnica analítica, se obtuvieron resultados satisfactorios de recuperación y repetibilidad. Se está en proceso de completar la validación de los demás analitos e incorporar la cuantificación por estándar interno, para lo cual se está a la espera de contar con este último principio activo.
- El avance del proyecto (finalización de obras en el laboratorio, cierre de validación analítica, etc) nos permitirá trabajar en la confección de una guía de prevención de contaminación con anisoles y en la descontaminación de caldos afectados por este problema.

- Cabe destacar que el objetivo central de este proyecto no es de ninguna manera ir en desmedro del producto vino ni de ninguno de los protagonistas de la vitivinicultura argentina. Tampoco el mismo persigue fines comerciales de ningún tipo a favor de una determinada bodega o vino, sino que toda la información que se obtenga será utilizada con el objetivo de mejorar la calidad del vino argentino en general, tanto aquel que se exporta como el que se consume en el país.

MEJORA DE LA GESTIÓN EMPRESARIA PARA LA INDUSTRIA DE LA MADERA Y EL MUEBLE

Rodolfo Foglia, Laura L. Owczarczyn
 INTI Madera y Muebles, Programa Competitividad Norte Grande, APICOFOM
 rfoglia@inti.gov.ar, laurao@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Mejorar la productividad del sector foresto-industrial en la provincia de Misiones a través de la asistencia técnica y la capacitación.

Los **objetivos específicos** son:

- Capacitar teóricamente, seleccionar y posteriormente realizar tutoría práctica profesionales de la provincia de Misiones, capaces de llevar adelante la asistencia técnica a empresas locales y replicar en un futuro la experiencia.
- Sensibilizar a las empresas para realizar la convocatoria de interesados a recibir asistencia técnica.
- Seleccionar empresas para diagnosticar debilidades.
- Realizar el diagnóstico y selección final de las empresas.
- Asistirles técnicamente en mejora de la productividad.



Empresa en proceso de asistencia.

2. Descripción del proyecto

Sensibilización

En el marco del Programa competitividad Norte Grande, del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación, el INTI Madera y Muebles es convocado a realizar la formación de profesionales y tutoría, acompañamiento y supervisión en la asistencia técnica a un conjunto de empresas de la provincia de Misiones, cuyo objetivo es mejorar la gestión empresarial. El proyecto comienza con charlas de sensibilización orientadas a empresas que desean recibir asistencia técnica. Las charlas fueron dadas en tres localidades: San Vicente, Eldorado y Posadas. En dichos encuentros se realizó una encuesta a los participantes donde se relevaron datos básicos de las empresas.

Diagnóstico y selección de empresas

Se seleccionaron las empresas para realizar el diagnóstico. Se visitaron las empresas seleccionadas, observando las fortalezas y debilidades de las mismas. Finalmente, se seleccionó el grupo definitivo de empresas para comenzar con el proyecto de asistencia, teniendo en cuenta su disponibilidad para recibir la asistencia técnica, su oportunidad de mejora, su localización, sus características, entre otros criterios abordados.

Capacitación y selección de facilitadores

En forma paralela se capacitó a un grupo de profesionales locales en las metodologías de abordaje y herramientas de mejora, utilizadas por el INTI, con el fin de formarlos para realizar las visitas de asistencia técnica en las empresas seleccionadas.

Dichos profesionales pasaron por un proceso de selección en base a su actitud, aptitud, localización y disponibilidad.



Actividades de asistencia

Con el grupo definitivo de empresas a asistir y el grupo definitivo de profesionales a desempeñarse como facilitadores, se comenzaron las actividades de asistencia.

Las asistencias técnicas en las empresas se realizan con el acompañamiento del INTI Madera y Muebles y dos facilitadores locales, cada quince días, durante los ocho meses de trabajo. Durante el primer bimestre del proyecto de asistencia, se realizaron la definición de planes de trabajo por empresa, visita a plantas productivas y seguimiento del desempeño de los facilitadores, con el acompañamiento continuo de los tutores de INTI Madera y Muebles. Según el perfil de las empresas se fueron elaborando los planes de trabajo, teniendo en cuenta las debilidades detectadas en el diagnóstico. Algunas de las actividades a realizar son:

- ✓ Planificación, control y programación de la producción
- ✓ Clasificación, orden, limpieza
- ✓ Recuperación desperdicios de madera
- ✓ Optimización tiempos de trabajo. Estudios del trabajo y del proceso
- ✓ Reducción de costos
- ✓ Roles y funciones de los RRHH
- ✓ Distribución de planta
- ✓ Manejo de los stocks de la empresa
- ✓ Obtener registros administrativos
- ✓ Apoyo en la comercialización de los productos
- ✓ Concientización en el uso de elementos de protección personal.

3. Logros y resultados del proyecto

El resultado principal es haber transferido una metodología replicable, que fue desarrollada en las siguientes etapas:

- Sensibilización: en este proyecto hubo más de 100 participantes, entre las tres localidades donde se realizó el evento, originando 56 encuestas de empresas con interés en participar.
- Diagnóstico: de las empresas que presentaron encuesta, se seleccionaron 32, que fueron visitadas y diagnosticadas por el INTI Madera y Muebles.
- Formación: se capacitó 11 profesionales locales, para desempeñar el rol de facilitador en las empresas, seleccionando 8 de los mismos.
- Asistencia: de las empresas diagnosticadas se seleccionaron 23 para el arranque del proyecto de asistencia técnica, durante ocho meses, con visitas cada 15 días.

- Entrenamiento: se logró formar de manera práctica un grupo de profesionales para que esta habilidad tecnológica sea sustentable en la región.

Asimismo, se acercaron nuevos conocimientos a las organizaciones y profesionales sobre una tecnología distinta de hacer agregar valor.

Los beneficios que se evidenciaron a mitad de proyecto en los planes de trabajo que se ejecutan en cada una de las empresas, impactan directamente en:

- ✓ la seguridad del personal,
- ✓ en la seguridad y calidad del ambiente de trabajo,
- ✓ en el aumento de la motivación del personal,
- ✓ un uso responsable de los recursos,
- ✓ la productividad de la empresa,
- ✓ la reducción del ausentismo del personal, entre otros.

MEJORA INTEGRAL DE LA GESTIÓN DE PYMES 2012 CONVENIO INTI-CAFESG

Claudio Gradizuela⁽¹⁾, Andrés Alaluf⁽¹⁾, Edgardo Gamero⁽¹⁾, Angelina Schmidt⁽¹⁾, Sebastián Faure⁽¹⁾, Griselda Burquet⁽¹⁾, Romina Torales⁽¹⁾, Nadina Cazaux⁽¹⁾, Exequiel León⁽²⁾, Ignacio Trupiano⁽²⁾, Andrés Ayala⁽²⁾, Mauro Esquivel⁽³⁾, Gustavo Yerien⁽³⁾, Cecilia Bonnet⁽³⁾, Elina Buffa⁽⁴⁾
⁽¹⁾INTI Entre Ríos, ⁽²⁾Unidad de Extensión Concordia, ⁽³⁾Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG), ⁽⁴⁾Gerencia de Asistencia Tecnológica para la Base Social
 cgradiz@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

Este trabajo de mejora integral de la gestión de pymes viene en marcha ininterrumpida desde 2005 en convenio con CAFESG. Para la edición 2012 los objetivos específicos fueron:

- Brindar asesoramiento técnico a 30 pymes de la región para mejorar sus procesos.
- Brindar ciclos de capacitaciones abiertas en 4 ciudades de la región en 2 temáticas que sean comunes a la mayoría de las pymes.
- Formar 5 facilitadores en tecnologías de gestión de las contrapartes.



Figura 1. Esquema de trabajo que se utiliza anualmente.

2. Descripción del proyecto

La metodología del trabajo, que involucra 7 etapas, se resume en la figura 1.

A lo largo del 2012 se cumplieron las 7 etapas según metodología que se viene implementando y desarrollando continuamente de ediciones anteriores del programa vigente desde 2004 en la región, dentro del marco del convenio INTI-CAFESG. Esta secuencia se inicia con la inscripción de las pymes y finaliza con los seminarios de presentación de resultados por parte de las pymes participantes.



Figura 2. Imagen del seminario de presentación de resultados en Concepción del Uruguay, Entre Ríos.

Tecnologías de gestión implementadas

De las empresas asistidas se han implementado 20 tecnologías de gestión diferentes. Las principales herramientas implementadas fueron estudio de costos en el 36 % de las pymes y 5s en el 31 %.

3. Logros y resultados del proyecto

A continuación se resumen algunos indicadores de nivel de actividad del programa.

	INDICADORES	2012	DESCRIPCION
Pymes Inscriptas	PYMES INSCRIPTAS	46	<ul style="list-style-type: none"> • De 5 Departamentos de la Región Salto Grande, Uruguay, Colón, San Salvador, Concordia, Federación y Villaguay. • 36 (78%) Empresas en Modalidad de Asistencia Técnica y 10 (22%) en modalidad de capacitación
	CIUDADES	11	Concordia, C. del Uruguay, Villaguay, Colón, San José, Villa Elisa, Federación, San Salvador, Chajarí, Pronunciamento y Caseros
	PUESTOS DE TRABAJO DIRECTOS VINCULADOS A LAS PYMES ASISTIDAS	798	Personas que trabajan en forma directa en esas empresas.
	FACTURACIÓN TOTAL ESTIMADA ANUAL DEL CONJUNTO DE PYMES	350	Miliones de pesos de facturación estimada
Proceso de asistencia técnica	CANT. DE DIAGNOSTICOS	36	De las 46 se seleccionaron 36 pymes y se les realizó el diagnóstico bajo metodología desarrollada en INTI con aporte de JICA
	ASISTENCIAS TÉCNICAS	284	Incluyen diagnósticos, capacitaciones y Asesoramiento Técnico in situ
	CANT. DE CAPACITACIONES	27	Incompany, generales y seminarios de cierre
	PERSONAS CAPACITADAS	517	Personas capacitadas
	ASESORES EN TEC. DE GESTIÓN	13	3 CAFESG y 10 INTI
	FACILITADORES FORMADOS	3	3 CAFESG, 1 Municipalidad de San José y 1 de INTA

Figura 3. Indicadores del proyecto.

En resumen, se brindó asistencia técnica a 46 pymes de 11 diferentes ciudades que emplean 798 trabajadoras/es y que facturan estimadamente 350 millones de pesos en su conjunto. Esto indica que este grupo de pymes tiene una relevancia importante en la economía del Noreste de la provincia de Entre Ríos.

Indicadores de impacto

En 2012 se realizó un estudio de las 30 pymes que finalizaron la asistencia en diciembre de 2012. Se evaluaron, entre otros puntos, el monto de reinversión que ejecutó al pyme y si generó empleo en ese año. Las pymes evaluadas fueron principalmente de los rubros de la madera, metalmeccánico, alimentos y turístico. Si bien es difícil validar la correlación entre esas variables y el servicio de asesoramiento por parte del proyecto brindado por INTI-CAFESG, se cree firmemente que contribuyeron a los resultados que se muestran a continuación:

Nº	INDICADOR	DATO	DESCRIPCION
1	GENERACION DE EMPLEO TOTAL	22	Nuevos puestos (+3,4% que al inicio)
2	MONTO DE LOS SALARIOS GENERADOS ANUALES	\$ 2.410.000	=22 x \$5000 (promedio) x 13 meses (12 + 1 aguinaldo)
3	MONTO DE REINVERSION TOTAL	\$ 10.773.800	Entre las 30 pymes.
VALOR TOTAL = B + C =		\$ 12.203.800	

Figura 4. Bases de cálculo de los indicadores de impacto.

Relación 15:1

Conclusiones

Un aspecto importante en este tipo de proyectos de tecnologías de gestión es el grado de recuperó de la inversión estatal implicada. Si se tiene en cuenta que el costo anual del trabajo planteado no supera los \$ 800.000 entre los aportes de INTI y de CAFESG. Por cada peso de aporte al proyecto se devuelven \$ 15 en generación de empleo y reinversión.

Con lo mencionado anteriormente se confirma que este tipo de proyectos tiene un rápido recuperó para el Estado. Y es, por esta razón, que esta línea de trabajo ya lleva 8 ediciones en la región. A su vez, ya hemos renovado el compromiso con nuestro socio estratégico, CAFESG, para la edición 2013, para seguir contribuyendo al desarrollo regional y el tejido productivo de la provincia de Entre Ríos.

MEJORAS DE PRODUCTIVIDAD EN SAN LUIS

M. Fernández, F. Monti, N. Del Negro
INTI San Luis
 martin@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Mejorar la productividad y eficiencia de las empresas.
- Difundir e implementar requisitos de la norma IRAM 14102 para las empresas de alimentos.

1- Jornada de apertura	• MICMyT • INTI San Luis
2- Diagnósticos	• INTI San Luis
3- Selección de pymes y propuesta de trabajo	• INTI San Luis
4- Consenso de plan de trabajo e inicio de asistencia técnica	• INTI San Luis
5- Seminario de cierre y entrega de informe final	• MICMyT • INTI San Luis

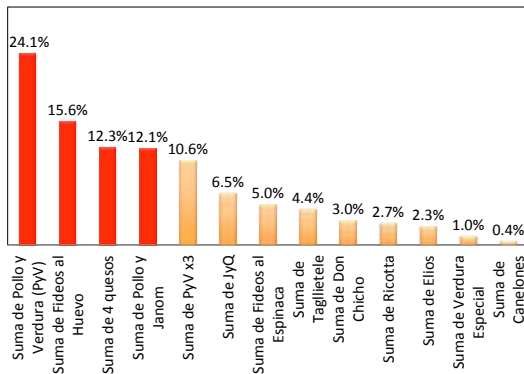


Diagrama de Pareto de producción empresa AIMAR S.R.L.



Capacitación 5S empresa PyRE S. A.

2. Descripción del proyecto

Consistió en desarrollar e implementar un proyecto de asistencia técnica a pymes de la provincia de San Luis y coordinar la implementación de algunas etapas con el Ministerio de Industria, Comercio, Minería y Transporte (MICMyT) de dicha provincia.

Con las pymes interesadas sobre el programa, se realizaron los diagnósticos técnicos para evaluar las oportunidades de mejora encontradas en ese momento, expresadas como pérdidas de productividad y/o eficiencia.

El criterio principal de selección de las 3 empresas a asesorar tuvo que ver con la disponibilidad del empresario para afrontar un proceso de cambio con el objetivo de mejorar en cuanto a la temática de trabajo que fue consensuada. Se seleccionaron solamente tres empresas, por los recursos que el INTI tenía disponible para llevar a cabo las actividades requeridas en ese momento.

Por cada empresa asistida, los agentes del INTI realizaron:

- 12 visitas técnicas.
- 24 h con presencia en planta.
- 48 h dedicadas en total (tiempo oficina + tiempo en planta)

Empresas asistidas:

- Don Chichilo S. H.
 Representante: Freddy Magis
 Rubro: alimento
 Cantidad de personal: 5 (cinco)
 Temática TG: BPM y 5S,
 Bibliografía utilizada: norma IRAM 14102, Código Argentino Alimentario y 5 pilares de la fábrica visual, Hiroyuki Hirano.
- PYRE S. A.
 Representante: Alejandro Albarelos
 Rubro: electricidad
 Cantidad de personal: 15 (quince)
 Temática TG: 5S
 Bibliografía utilizada: 5 pilares de la fábrica visual, Hiroyuki Hirano
- AIMAR S. R. L.
 Representante: Ana Stinga
 Rubro: alimentos
 Cantidad de personal: 7 (siete)
 Temática: gestión de costos productivos
 Bibliografía utilizada: Juan Carlos Vásquez, Costos, 2da edición, Editorial Aguilar; Administración de costos, Hansen y Mowen, 5ta edición, Editorial Thomson

3. Logros y resultados del proyecto

- Exitoso primer proyecto de asistencia técnica en tecnologías de gestión coordinado por el MICMyT e INTI San Luis.
- 60 % de reducción de tiempos improductivos por búsqueda de insumos y materiales.
- 10 % por encima del punto de equilibrio económico, por cambio de mentalidad empresarial: de querer vender la fábrica por falta de rentabilidad a pasar a fortalecer las estrategias de ventas para superar el punto de equilibrio económico.
- Elaboración en conjunto de procedimientos de limpieza e higiene, para el baño y mesadas.

- 66 % de reducción de puntos de pedido y tiempos de reposición, con ello se logró aumento de disponibilidad de liquidez por gestiones de compra, a través de puntos de pedido definidos, en cuanto a la cantidad y tiempos de abastecimiento.
- 2 toneladas de materiales innecesarios que fueron eliminados y que provocaron un aprovechamiento del espacio físico superficial en un 40 %.
- 11 personas capacitadas en la temática 5S.
- 5 personas capacitadas en buenas prácticas de manufactura.

NUEVO SERVICIO EN INGENIERÍA EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

H. Butafuoco, G. Charreau, M. Corso, V. Casella
 U.T. Tecnología en Incendios INTI Construcciones
 hernanb@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este nuevo servicio de ingeniería en seguridad contra incendio (SCI) es realizar tareas complejas de análisis y evaluación en esta temática que hasta hace poco tiempo no eran brindadas por la institución.

2. Descripción del proyecto

Ante la aparición permanente de nuevas tecnologías y materiales, las respuestas reglamentarias no siempre conducen a la solución más óptima. Las soluciones reglamentarias resultan muchas veces más costosas e incluso más riesgosas que soluciones alcanzadas aplicando conceptos de ingeniería en SCI. Existen también proyectos especiales que no están previstos en la reglamentación y que pueden ser abordados con la ingeniería de protección contra incendios.

La ingeniería en SCI combina conocimiento profundo de diversas áreas del conocimiento junto con el uso de complejas herramientas, para encontrar la mejor solución posible a un problema de protección contra incendio. Para esto, la U. T. Tecnología en Incendios fue capacitando a sus profesionales en ingeniería en SCI y en el uso de diversas herramientas informáticas para la simulación de incendios, movimiento de humos y modelos de evacuación, para poder desarrollar este servicio.

La formación de profesionales capaces de llevar a cabo las distintas tareas de ingeniería en SCI es fundamental para el desarrollo del área. En este sentido, la implementación de la carrera de posgrado de "Especialización en seguridad contra incendios en la edificación", dictada desde el INCALIN por el INTI y la UNSAM desde el 2009, tuvo un valor fundamental, así como las posibilidades de capacitación en los centros educativos más especializados en la temática en Europa a través de las becas Erasmus Mundus.

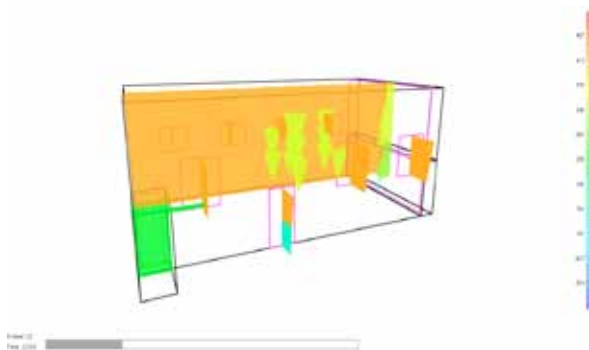


Figura 1. Diagrama en CFAST del pabellón (Rocha).

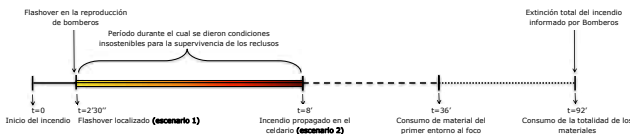


Figura 2. Conclusiones del informe de la cárcel de Rocha.



Figura 3. Equipos para la presurización de caja de escalera.

3. Logros y resultados del proyecto

Se ha logrado prestar este nuevo servicio, que es de vanguardia en el país y que permite:

- Realizar análisis de seguridad contra incendios en construcciones con alta complejidad, civiles e industriales.
- Analizar riesgos y daños de incendios.
- Evaluar y comparar diferentes sistemas de protección (detección y extinción).
- Evaluar planes de evacuación.
- Asesorar para el manejo y control de humos en edificios.

Los distintos trabajos que se hicieron o se están realizando involucran distintas áreas de la seguridad contra incendio. A continuación se detallan algunas de estas asistencias técnicas como ejemplo:

- Asistencia técnica sobre el incendio en la cárcel de Rocha, Uruguay.
- Asistencia técnica en protección estructural, materiales e instalaciones en el proyecto hotel internacional en Ushuaia.
- Asistencia técnica en control y manejo de humos para las sedes de una universidad privada.
- Asistencia técnica en rediseño de planta, sectorización e instalaciones contra incendios en industria cervecera.
- Asistencia técnica en el desarrollo de paneles livianos con un comportamiento diferencial ante el fuego para empresa de seguro.
- Asistencia técnica integral a la Dirección Nacional del Antártico.



Figura 4. Simulación de evacuación.

Conclusiones

La ingeniería en seguridad contra incendios es una materia en constante desarrollo en el mundo entero. Si bien en nuestro país la temática es incipiente, el INTI está a la vanguardia del desarrollo tanto por los servicios que brinda como en la formación de recursos humanos propios y de terceros en la temática. Con la apertura de este servicio se consiguió aumentar los conocimientos en la materia con el fin de transferirlos a la sociedad, así como encarar problemas de protección contra incendio que hasta el momento no han podido ser resueltos o para los que se necesitaba recurrir al conocimiento de expertos extranjeros.

PROPUESTA DE ARTICULACIÓN EDUCACIÓN-SALUD Y LA CONSTRUCCIÓN DE DISPOSITIVOS ASISTIVOS PARA LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD

M. Eugenia Di Tomaso, M. Florencia Peleretegui
 INTI Unidad de extensión Lobos, INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad
 ditomaso@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Instalar y desarrollar la temática de la discapacidad en el tejido social de la comunidad a través del sistema educativo de enseñanza técnica y similares sensibilizando, capacitando y transfiriendo tecnologías para reparar, adaptar, desarrollar y fabricar elementos asistivos para las personas con discapacidad.
- Realizar un diagnóstico precoz de dificultades visuales en alumnos de primero y sexto grado, utilizando el cartel oftalmológico, dispositivo especial diseñado por INTI. Detectar dificultades y problemas auditivos en alumnos en edad escolar.



Barrales entregados a instituciones locales.

2. Descripción del proyecto

El proyecto se divide en varias etapas, a saber:

ETAPA 1: sensibilización y comprensión de la temática.

ETAPA 2: reparación, desarrollo y producción.

Se transfirieron a la Escuela técnica N°1 de Lobos los manuales constructivos, la documentación técnica de planos, la lista de materiales y la estimación de costos para la fabricación de: sillas de ruedas, barrales, tablas de transferencia, trípodes, andadores, etc.

ETAPA 3: diagnóstico precoz de dificultades visuales y auditivas en alumnos de escuelas primarias. Se trata del uso de herramientas desarrolladas por INTI, como el **cartel oftalmológico** y el audiómetro de barrido, para la detección de problemas visuales y/o auditivos realizando pruebas directamente en las escuelas del partido.



Cartel que será utilizado para el diagnóstico de dificultades visuales

3. Logros y resultados del proyecto

En primer lugar, se presentó el proyecto ante diferentes organismos de financiación, adquiriendo un subsidio a través de la ONG española Centro Latinoamericano de Lérida. Con este dinero se compraron algunas herramientas necesarias para la fabricación de los dispositivos, tales como soldadoras MIG, dobladora de caño, etc., así como también los materiales para la fabricación de los primeros dispositivos.

El primer año se entregaron una rampa para discapacitados y algunos barrales para el asilo de ancianos.

El segundo año (2012), se entregaron a distintas instituciones que interaccionan con discapacitados y adultos mayores barrales para baño y bañera de diferentes tamaños.

Asimismo, se fabricaron varios elementos que restan terminar, tales como andadores, trípodes y bastones.

La distribución es consensuada por las partes participantes, y la Unidad de Extensión INTI Lobos. Estas son: Hospital Zonal de Lobos, CEDIL (Centro de discapacitados de Lobos), Taller protegido ADIM, Escuela especial 501, Escuela especial 502, Municipalidad de Lobos, Centro de equinoterapia Lobos.

Hasta ahora se han mejorado instalaciones de 6 instituciones públicas, entre ellas escuelas y talleres protegidos, mejorando la accesibilidad y adaptando baños para mayor comodidad de personas con movilidad reducida.

Para 2013 hemos relevado la necesidad de andadores, tablas de transferencia para bañera y barrales para baño, ducha y rampa de discapacitados, trípodes, paralela y andador pediátrico, la reparación de diversos elementos y el reciclado de unas 20 sillas de ruedas que se encuentran en desuso en el asilo de ancianos.

Conclusiones

Esta propuesta, ideada y coordinada por la Unidad de Extensión INTI Lobos a fines del 2006, finalmente fue llevada a cabo con resultados más que positivos, cumpliendo con el objetivo principal de concientizar y promover toda la temática de discapacidad, creando espacios para la inclusión social y articulando con las distintas instituciones que trabajan con discapacitados y adultos mayores para conocer sus necesidades y poder dar respuesta a las mismas, en la medida que sea posible.

Por otra parte, con la campaña de prevención visual y auditiva se logra la detección temprana de dificultades, sobre todo en individuos que no tienen acceso directo a centros de salud.

Por último, se genera en los alumnos de la escuela técnica un conocimiento en elaboración y reparación de elementos para personas con discapacidad, lo cual es muy valioso ya que puede serles útil en un posterior mercado laboral, y por otro lado promueve los valores de solidaridad y colaboración con alguien que lo necesita, creando conciencia social en los futuros hombres y mujeres de nuestro pueblo.

En este sentido el desafío no es solo de índole tecnológica, sino que se encuentra íntimamente vinculado con aspectos y comportamientos socioculturales, económico productivos y de política social.

RECUPERACIÓN Y AGREGADO DE VALOR LOCAL DE PIELES CAPRINAS CON MiPe FABRICANTES DE INSTRUMENTOS DE PERCUSIÓN

L. Rueda, S. Vignau, G. Tribiño
INTI Córdoba, Unidad de Extensión Cruz del Eje
lrueda@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Conformar la plataforma técnica, metodológica y organizacional necesaria para la articulación directa, complementaria y sostenible en el tiempo, entre el eslabón primario (productores caprinos) y el eslabón manufacturador (MiPe fabricantes de instrumentos de percusión) para la recuperación y agregado de valor local de pieles caprinas.



Jornada-taller de capacitación para el agregado de valor local de pieles para instrumentos de percusión.



Taller de luthería "Escuerzo percusión" en Avellaneda, provincia de Buenos Aires. Primera MiPe integrada a este proyecto.

2. Descripción del proyecto

Antecedentes y marco institucional

Durante los años 2010 y 2011 se organizaron talleres de capacitación sobre "Acondicionado y conservación de pieles de animales menores" en distintas localidades del noroeste cordobés, con el apoyo del área curtiembre del Centro INTI Tucumán. A partir de allí se formalizó el presente proyecto junto a la Comuna Las Cañadas (sur del departamento Cruz del Eje, provincia de Córdoba) para participar de la convocatoria 2012 del PROCODAS-MinCyT, con la finalidad de recuperar y agregar valor local a las pieles caprinas. Este proyecto también se encuentra enmarcado en la Mesa de Gestión Local, del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación.

Implementación

A mediados del 2012 se dio inicio al plan de trabajo formulado, y desde noviembre del mismo año se cuenta con la aprobación y el financiamiento del PROCODAS-MinCyT. Hasta el presente podemos dar cuenta de los siguientes avances:

A) Elaboración del protocolo para "Pieles caprinas para instrumentos de percusión (PCPIP)". Ha sido definido y revisado conjuntamente en varias jornadas-taller. El mismo acuerda:

- i) Condiciones de ingreso y participación de los productores beneficiarios.
- ii) Parámetros de calidad de las pieles según los requerimientos relevados a las MiPe fabricantes.
- iii) Una tabla con la tipología y precios de cada producto.

B) Rediseño de herramientas y/o dispositivos tecnológicos requeridos: es un proceso donde se analizan las distintas etapas del proceso de manufactura de las pieles (desuello, limpieza y descarnado, secado, conservación, acopio y acondicionado final), para diseñar y fabricar herramientas y dispositivos de trabajo, y para el almacenaje necesarios.

La incorporación de estas técnicas y dispositivos está posibilitando el traspaso de tareas productivas desde el eslabón MiPe hacia el eslabón de los productores primarios. Esto permite contar con un ingreso adicional en los hogares rurales y una mejora para las MiPe al recibir las materias primas con un mayor grado de elaboración y terminación.

C) Conformación del primer "Punto de acopio y canalización comercial": la puesta en marcha del protocolo PCPIP permitió realizar las primeras jornadas de acopio local de pieles e implementar un conjunto de tareas administrativas para dar inicio al punto de acopio con sede en el C.I.C. de la Comuna Las Cañadas. Básicamente, consiste en la administración autogestiva de un fondo rotatorio local para implementar tres operatorias centrales:

- i) Prefinanciar el acopio de las pieles en el C.I.C. (los productores reciben un pago por adelantado al momento de entregar sus pieles).
- ii) Reunir, controlar, clasificar las partidas de stock necesarias.
- iii) Enviar las partidas a los talleres fabricantes en carácter de "financiación de la materia prima" hasta que puedan cancelar en efectivo el stock recibido, dentro de plazos acordados.

3. Logros y resultados del proyecto

Al mes de marzo de 2013 se han canalizado 390 pieles enteras de cabrito y 27 discos de cabra/chivo, superando en al menos 6 o 7 veces el valor histórico local de estos subproductos, totalizando unos \$ 4.600 a lo largo de tres jornadas con productores en el punto de acopio de Las Cañadas.

Estos primeros resultados se vienen sosteniendo a partir de dos aspectos socioculturales e históricos fundamentales: el **sostenimiento de la confianza mutua** basada en el **cumplimiento de la palabra empeñada**, acordada por todos los actores participantes según consta en el protocolo PCPIP.

Conclusión

Al momento actual de implementación del proyecto, ya se percibe una dinámica clara y verificable respecto de los actores integrantes de esta nueva cadena productiva, de los acuerdos y condiciones que deben cumplir y la gestión administrativa global. Queda entonces continuar consolidando la plataforma alcanzada, corrigiendo y mejorando aspectos instrumentales y de equipamiento básico.

REDELAC: UN MODELO PARA LA CREACIÓN DE LA PRIMERA RED DE LABORATORIOS PROVINCIAL DE LA ARGENTINA, EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN

P. Labacá, L. Giorgi, R. Castañeda, M. Murphy, F. Castro, M. Fabro
INTI Lácteos
 plabaca@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Asistir a la **Agencia de Calidad de San Juan (ACSJ)** para diseñar, desarrollar y poner en funcionamiento la primera **red provincial de laboratorios de San Juan**.

Para llevar a cabo la conformación de la **Red**, la ACSJ a través del proyecto estructurador "Red de laboratorios" de la provincia de San Juan, toma como modelo a la Red de laboratorios lácteos de calidad asegurada (REDELAC) por su reconocida trayectoria y amplia experiencia en el mejoramiento del desempeño de los laboratorios y la diseminación de trazabilidad, además de ser el único proveedor en Latinoamérica con acreditación ISO 17043 para la provisión de ensayos de aptitud.

El objetivo principal del proyecto estructurador "Red de laboratorios de San Juan" es promover la competitividad y mejorar las principales cadenas productivas de la región, mediante el fortalecimiento y la optimización de manera sostenible, de la capacidad analítica e institucional de los laboratorios públicos y privados de la provincia. A través del mismo se busca nuclear a los laboratorios de la provincia que brinden servicios a la agroindustria (vitivinícola, olivícola, etc.) y a la minería; apuntando a la mejora continua y al aseguramiento de la calidad analítica, generando además, un espacio de diálogo entre los laboratorios, las empresas privadas, los productores y los organismos públicos, que les permita evaluar las necesidades y proponer soluciones.

2. Descripción del proyecto

En noviembre de 2010 se firma el convenio de asistencia técnica entre la Agencia de Calidad de San Juan, co-ejecutora del proyecto estructurador "Red de laboratorios" y el INTI.

En el marco de lo acordado en el convenio, INTI Lácteos se encargó del diseño, coordinación, asistencia técnica especializada y capacitaciones específicas necesarias, para alcanzar los objetivos establecidos en el proyecto estructurador, mientras que la ACSJ fue la responsable de brindar los recursos necesarios y coordinar todas las acciones para la puesta en funcionamiento de la red. Para ello se desarrollaron talleres presenciales, jornadas de capacitación, asesoramiento para la elaboración de documentos del SGC y asesoramiento específico al equipo de implementación.

La ACSJ realizó el relevamiento de los laboratorios de la provincia, seleccionando 6 laboratorios públicos, referentes de las diferentes cadenas productivas más estratégicas de la provincia de San Juan. Los mismos tendrán el rol de actuar como futuros laboratorios de referencia, cabezas de las subredes de laboratorios de cada especialidad, de la gran red de laboratorios provincial:

- Laboratorio de productos regionales de ingeniería química (LAPRIQ) Facultad de Ingeniería. UNSJ.
- Laboratorio químico del Instituto de Investigaciones Mineras (IIM). Facultad de Ingeniería. UNSJ.
- Laboratorio del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV) sede San Juan.
- Laboratorio de aguas de Obras Sanitarias Sociedad del Estado (OSSE).
- Laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) EAA San Juan.
- Laboratorios de alimentos del Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) de la provincia de San Juan.

Durante el desarrollo de la **red de laboratorios de la provincia de San Juan**, los profesionales de INTI Lácteos se encargaron de:

- Elaborar un plan de trabajo para diseñar la red.
- Coordinar, planificar, capacitar y establecer un cronograma de asistencia técnica detallado para los 9 talleres de carácter presencial y los módulos de capacitación específica, llevados a cabo en la provincia de San Juan.
- Revalidar la visión, misión y los objetivos de la red.
- Proponer el esquema organizacional y de su funcionamiento.
- Diseñar los procedimientos básicos para su funcionamiento.
- Asesorar en la construcción de la matriz de análisis por cada subred de laboratorios.
- Diseñar el esquema de ejecución de los ensayos interlaboratorio.
- Diseñar protocolos de interlaboratorios y protocolos generales de funcionamiento de la red.
- Brindar la primera capacitación en ISO 17025, para el fortalecimiento de los futuros laboratorios de referencia de la red.



Figura 1. Página web de la RED-LAB San Juan.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

- Primera red de laboratorios provincial del país conformada y operando.
- Diseño, misión, visión y objetivos estratégicos de la red, validados por consenso de los laboratorios de referencia.
- Diagnóstico inicial y final de cada laboratorio de referencia, mediante una matriz FODA.
- Experiencia adquirida por los 6 laboratorios de referencia, durante su coordinación y participación en el 1º ensayo de aptitud por comparaciones interlaboratorio piloto.
- Sinergia lograda entre los laboratorios de referencia como producto del trabajo en red.
- Expectativa para lograr la institucionalización y sustentabilidad de la red a futuro.

Conclusiones

Los objetivos acordados en el Convenio entre la ACSJ y el INTI, fueron alcanzados y actualmente la **red de laboratorios de San Juan** se encuentra en funcionamiento.

Con la conformación de la **primera red provincial de laboratorios de San Juan** se logró crear una organización de laboratorios públicos y privados, cuya misión fuese la de alcanzar el progreso la acreditación de la calidad analítica, servir de elemento aglutinador y generar un espacio de diálogo entre los laboratorios, los organismos públicos de gestión, los organismos de certificación, acreditación y los usuarios del servicio analítico, para evaluar las necesidades y proponer soluciones al sector agroindustrial de la provincia de San Juan.

RESULTADOS DE IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN EN EL CONGLOMERADO PRODUCTIVO METALMECÁNICO DE PALPALÁ

G. Vizuará⁽¹⁾, E. Arias⁽¹⁾, E. Cruz⁽²⁾, G. Wyngaard⁽³⁾, A. Castellano⁽⁴⁾, M. Rodríguez⁽⁴⁾
 (1)INTI Jujuy, (2)Instituto de la Calidad de Jujuy, (3)INTI Mar del Plata, (4)INTI Extensión y Desarrollo
 centrojujuy@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Transferir a empresas e instituciones técnicas de la provincia de Jujuy tecnologías de gestión orientadas a aumentar el aprovechamiento de los recursos disponibles, reducir costos, y tiempos de fabricación; coadyuvando de esta manera a generar mejoras en la productividad e incrementos en la rentabilidad de los establecimientos.
- Contar con profesionales locales capacitados en la implementación de herramientas de gestión empresarial.
- Mejorar la eficiencia productiva del Conglomerado metalmeccánico de Palpalá, Jujuy.

2. Descripción del proyecto

Análisis del contexto

La industria metalmeccánica del Conglomerado de Palpalá se compone mayoritariamente de pequeñas empresas que se dedican a brindar servicios a grandes industrias como las mineras, los ingenios, las agropecuarias y las siderúrgicas.

Muchos de estos establecimientos nacieron impulsados por la necesidad de sus dueños de subsistir ante la falta de empleo, o la pérdida del mismo, luego de la privatización de Altos Hornos Zapla, en 1992. Si bien estos trabajadores dominaban el oficio, carecían de formación en temas relacionados con la gestión integral de la empresa. Esta situación se tradujo en ineficiencias en el aprovechamiento de los recursos y en una baja productividad de los procesos de fabricación.

Por tales motivos, el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación contrató una consultora para la realización de un diagnóstico exhaustivo del sector, a partir del cual se estableció el presente trabajo de consejerías tecnológicas como parte de las ideas proyecto del plan de competitividad del Conglomerado productivo de Palpalá.

Actores involucrados

El proyecto se financió conjuntamente entre dicho Ministerio, a través del Programa de Competitividad del Norte Grande (PCNG); la Secretaría de Desarrollo Pyme e Integración Regional de la Provincia de Jujuy; las empresas participantes del proyecto y el municipio de Palpalá. Contó, además, con la participación de tres facilitadores de la región contratados por la Unión Industrial de Palpalá, en su calidad de Módulo ejecutor, y seleccionados por las instituciones técnicas locales. Así también, el Colegio de Ingenieros de Jujuy, participó como coordinador de las actividades del proyecto, a través de su fundación INCOTEDS.

El trabajo de los facilitadores se supervisó y evaluó por dos tutores pertenecientes a los Centros INTI Extensión y Desarrollo e INTI Mar del Plata.

Actividades del proyecto

Seminario de sensibilización: dictado por el INTI para los empresarios del Conglomerado, con el fin de exponer el impacto potencial de las tecnologías de gestión en la eficiencia productiva de sus empresas.

Capacitación de los facilitadores: dictada por profesionales del INTI en base a los temas previstos de abordar en las empresas.

Diagnóstico: realizado por los tutores del INTI y los facilitadores locales para el análisis de la situación actual de cada una de las empresas que demostraron interés en el proyecto.

Selección: llevada a cabo por el INTI y los facilitadores para definir aquellas empresas que recibirán la asistencia técnica.

Asistencia técnica: efectuada a través de visitas semanales a las empresas por parte de los facilitadores, bajo supervisión de los tutores del INTI, quienes viajaron a Palpalá una vez por mes.

Seminario de cierre: dictado por los facilitadores y representantes de las empresas para la divulgación de los resultados alcanzados al final del proyecto.



Figura 1. Distribución de las herramientas de tecnologías de gestión.

Empresa	Herramienta	Grado de avance
Tornaría Gral. Savio	Programa 5 S Stock	70 %
Artezano.com	Programa 5 S Costos Layout Programa 5 S Costos PCP y Gestión de Stock Org. Empresarial PCP Calidad Stock	70 %
Metalúrgica Ainorc	PCP Stock Programa 5 S Costos Lay out Mantenimiento Programa 5 S PCP Mantenimiento Programa 5S	70 %
Los Flamencos	Mantenimiento Stock RRHH Indicadores	70 %

Figura 2. Grado de avance del proyecto.

3. Logros y resultados del proyecto

Por intermedio del Programa se asistieron ocho empresas del rubro metalmeccánico y una del sector maderero. Las herramientas de tecnologías de gestión desarrolladas e implementadas en dichas empresas fueron: programación de la producción, gestión de stock, programa de 5s, gestión de costos, gestión de la calidad, RRHH, distribución en planta, gestión del mantenimiento, indicadores de gestión de producción, organización empresarial. La figura 1 muestra la proporción de las herramientas de tecnologías de gestión diagnosticadas e implementadas en las empresas.

Los objetivos trazados del 70 % de grado de avance en implementación de herramientas y 250 horas hombre de capacitación fueron superados con el 78,7 % y 347,3 horas respectivamente (ver figura 2).

Finalmente, se logró contar con profesionales locales formados capaces de replicar la experiencia adquirida, y satisfacer la demanda de las empresas de la región en cuanto a la mejora de la eficiencia productiva, independientemente del sector industrial al que pertenezcan. Esto último, a su vez, contribuirá a la expansión territorial de la Red INTI de Asistencia para la mejora de la productividad industrial.

TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD: HACIA UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LAS PRÁCTICAS SOCIO-TÉCNICAS EN TERRITORIO

M. Ferreras⁽¹⁾, G. Garrido⁽²⁾, A. Gogliano⁽³⁾, G. Rossini⁽⁴⁾, J. Serra⁽⁴⁾, V. Serruya⁽³⁾

⁽¹⁾Coordinador del seminario-taller externo, ⁽²⁾INTI Córdoba, ⁽³⁾Departamento de Desarrollo del Personal, ⁽⁴⁾INTI Tucumán
vserruya@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El INTI se propuso, a través de un seminario-taller en el noroeste argentino (NOA), aportar a articular las líneas de trabajo que la institución sostiene desde hace tiempo en la región, en coordinación con otros organismos provinciales y nacionales, tendientes al fortalecimiento de la actividad productiva local y a la industrialización de la ruralidad.

2. Descripción del proyecto

El seminario-taller se desarrolló en el INTI Tucumán durante la segunda mitad del año 2012, a través de 7 (siete) encuentros, semana de por medio, de 4 (cuatro) horas de duración cada uno, con un encuentro previo de integración. Cada uno de los encuentros se organizó articulando cuatro momentos.

El 1^{er} módulo presentaba, a partir de la bibliografía que los participantes ya debían haber leído, algunos conceptos y sus interrelaciones propuestas por el coordinador.

El 2^{do} módulo, en base a la presentación, se enriquecía y debatía con otras interpretaciones, lecturas y experiencias de los participantes.

El 3^{er} módulo conectaba los conceptos previamente debatidos, con las prácticas en territorio que se están ejecutando.

El 4^{to} módulo en que los grupos que compartieran una misma práctica en territorio a) presentaban su práctica y los problemas que preocupaban a sus ejecutores o actores y b) proponían y discutían lineamientos a tener en cuenta para una metodología compartida que permita revisar las prácticas en territorio.

Como complemento, en cuatro encuentros, se buscó introducir cuatro **cuñas informativas/formativas**, aportadas por expertos en Economía, filosofía, ecología y sociología.

El nivel de permanencia y asistencia al seminario-taller fue alto. Participaron técnicos que hacen trabajo en territorio de espacios institucionales de INTI Tucumán, INTI Santiago del Estero, INTI La Rioja, INTI Jujuy, INTI Córdoba, Ministerio de Educación Provincia de Tucumán, SSAF Tucumán, Microcrédito del Ministerio de Desarrollo Social, Mipyme Tucumán, SIPROSA (Sistema Provincial de Salud) de la provincia de Tucumán, INTA (San Luis), SSAF de Santiago del Estero.



Participantes reflexionando sobre sus prácticas sociotécnicas.

El desarrollo tecnológico autónomo, orientado a la mejora de la calidad de vida de la población, sin generar bolsones de exclusión y al mismo tiempo descomprimiendo el impacto sobre el ambiente, con la participación social necesaria para abordar la complejidad de los problemas de nuestra época, es una necesidad evidente.

Desde ámbitos técnicos como nuestra institución, se puede contribuir (a través de mediaciones educativas) a consolidar una formación de base, reconstruida en común por colectivos de profesionales, técnicos e idóneos, que trabajen en proyectos socioproductivos locales, que tienda a consolidar un patrimonio común en cada lugar garante del sustento en el tiempo de la comunidad.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

Como resultado central, a partir de numerosas instancias de interacción entre los participantes y con el coordinador, se produjeron 9 (nueve) escritos sobre "prácticas sociotécnicas en el territorio" en ejecución o ya realizados.

Se logró que todos los participantes conocieran y discutieran sobre proyectos que se llevaban a cabo en las instituciones participantes, permitiendo reconocer grandes objetivos y estrategias en común y dando lugar a un intercambio interinstitucional a nivel operativo que fue muy bien valorado por los participantes.

Como resultado complementario se desarrollaron 3 (tres) escritos sobre "conceptos y términos relevantes para las prácticas sociotécnicas", tales como las nociones de "mediación técnica", "transferencia tecnológica" y la conexión entre ideas como "teorías de sistemas, tecnología y ecología" que contribuyeron con la construcción del lenguaje compartido.

Conclusiones

Sobre el tipo de participación. Los profesionales y técnicos de distintas instituciones y provincias que participaron fueron un factor importante para enriquecer y complejizar los debates al incluir enfoques y tradiciones de trabajo diversas.

Sobre la metodología de trabajo. El seguimiento permanente del nivel de apropiación de la actividad por los participantes fue importante, también la orientación en la lectura y en la elaboración de los escritos.

Sobre la lectura de bibliografía. Cumplió una función importante aportando a resignificar el papel de diversas disciplinas científicas en las prácticas sociotécnicas y a reconocer conceptualizaciones que subyacen y orientan esas prácticas.

Sobre el nivel de producción. La elaboración de los escritos, por parte de los participantes, no solo les permitió relacionar las discusiones tenidas durante los encuentros y los contenidos presentados desde la bibliografía con sus prácticas concretas, sino además advertir la importancia de dedicar un tiempo a la revisión sistemática de sus prácticas.

Sobre este tipo de actividad. La participación de actores de distintos ámbitos, permitió promover el debate sobre enfoques que entrecruzan perspectivas sociales y técnicas, para lograr una comprensión más compleja de los procesos de cambio tecnológico.

Sobre la oportunidad de continuidad. Los escritos producidos revelaron diversidad de enfoques y áreas de trabajo sociotécnico que demandan articulación y complementación. Estos fueron no solo un buen punto de llegada para cerrar el seminario-taller, sino también una buena plataforma para profundizar la interacción interinstitucional y la articulación entre líneas de trabajo actuales y futuras.

TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE AMÉRICA LATINA, ÁFRICA Y EL CARIBE

Marcos Rodríguez⁽¹⁾, María Eugenia Suárez⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Extensión y Desarrollo, ⁽²⁾Gerencia de Cooperación Económica e Institucional
marcos@inti.gov.ar, mes@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

- Difundir en América Latina, el Caribe y África, la implementación de las tecnologías de gestión en pymes, como mecanismo para incrementar su productividad y su posicionamiento en los mercados nacionales e internacionales.
- Fortalecer a los organismos gubernamentales de apoyo a las pymes de América Latina, a través de cursos regionales sobre tecnologías de gestión.
- Generar una red internacional de profesionales dedicados al apoyo de pymes.
- Facilitar el intercambio de conocimiento entre profesionales dedicados al apoyo de pymes en el área de las tecnologías de gestión.



Los participantes del curso, representantes de 16 países de Latinoamérica y África, exhiben sus certificados (primera edición del curso).



Autoridades de INTI, JICA y Cancillería Argentina responsables del financiamiento y la organización del curso.

2. Descripción del proyecto

Antecedentes

Desde hace más de 10 años, el INTI ha estado fortaleciendo sus capacidades en materia de tecnologías de gestión con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y la Cancillería Argentina. Considerando los conocimientos y experiencias adquiridas y como parte de una estrategia de cooperación latinoamericana, se diseñó un curso para terceros países -que durante 2012 tuvo dos ediciones- para transferencia de esos conocimientos a representantes de organismos de gobierno, buscando implementar tecnologías de gestión destinadas a mejorar la productividad de las pymes de América Latina, Caribe y África.

Alcance

El curso, denominado "*Tecnologías de gestión de la producción en pequeñas y medianas empresas*" contó con la participación de representantes de organismos gubernamentales de Argentina, El Salvador, Nicaragua, Colombia, Chile, Venezuela, Uruguay, Paraguay, Perú, Ecuador, Bolivia, Brasil, Santa Lucía, San Vicente, Angola y Mozambique. Durante su desarrollo, de tres semanas de duración, los participantes compartieron las realidades productivas de sus países arribando a una conclusión común: **la necesidad de implementación de las tecnologías de gestión en pymes** tal como ya lo han hecho países desarrollados con una verdadera transformación productiva que redundaba en el crecimiento de sus economías.

Teniendo en cuenta los desafíos que enfrentan los países en desarrollo, que en muchos casos dependen del desarrollo del entramado productivo de sus pymes, el INTI cuenta con capacidades para dar apoyo y formación a instituciones que fomentan la mejora de la eficiencia en las pequeñas y medianas empresas. Pero no solo el contenido temático del curso fue importante, sino que la interacción entre los participantes fue muy enriquecedora y valiosa, ya que permitió generar redes de contacto para potenciales proyectos comunes para el desarrollo de los países del sur.

Proyección

Esta herramienta fue el puntapié para una relación de más largo plazo con los 16 países participantes y las instituciones que fueron representadas. A la vez, el intercambio de experiencias durante las tres semanas de duración del curso, y a través de la red de asesores, constituye un verdadero modelo de integración latinoamericana que puede replicarse con otros temas para problemas comunes.

De aquí en más se abren al INTI nuevos proyectos y socios estratégicos para enriquecer la red de contactos e instituciones que investigan, asesoran y apoyan a las industrias en vías de desarrollo y así fortalecer alianzas entre países con similares problemáticas de crecimiento.

3. Logros y resultados del proyecto

La realización de este curso permitió capacitar a más de 40 profesionales de diferentes organismos representados de países de América Latina, el Caribe y África.

Se generó una red de asesores en tecnologías de gestión en América Latina, donde se pueden intercambiar experiencias y realizar consultas entre los capacitados y los capacitadores del curso.

Cada asistente presentará, en el corto plazo, un plan de acción para poner en práctica los conocimientos transferidos y desarrollar en su país de origen actividades concretas de apoyo a las pymes para la implementación de tecnologías de gestión de la producción, que redundará en el desarrollo productivo de la industria regional.



Los participantes del curso, representantes de 16 países de Latinoamérica y África, acompañados por Kenta Hiramoto (segunda edición del curso).

TRANSFERENCIA PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD (BPA Y BPM) A LAS EMPRESAS INDUSTRIALES SOCIALISTAS ALIM - VEGETALES DE VENEZUELA - CORPIVENSA

V. Silbert⁽²⁾, P. Cerutti⁽¹⁾, E. Cerchiai⁽¹⁾, S. Claros⁽¹⁾, C. Ciurletti⁽¹⁾

⁽²⁾INTI Córdoba, ⁽¹⁾INTI Mendoza

vsilbert@int.gob.ar, pcerutti@inti.gob.ar

1. Objetivo del proyecto

Apoyar a la Unidad coordinadora de control de calidad e investigación (UCCCI) de las plantas ALIM vegetales 0111, 0117 y 0121, para garantizar la inocuidad y calidad de los productos elaborados en las plantas agroindustriales antes mencionadas.

Elaborar manuales de BPA y BPM para cada una de las tres plantas nombradas y sus correspondientes cadenas de proveedores de materias primas, de manera que sean una guía orientadora para implementar un sistema de aseguramiento de la calidad.

2. Descripción del proyecto

En el marco del Convenio firmado entre el INTI y la Corporación de industrias intermedias de la República Bolivariana de Venezuela (CORPIVENSA), referido a la construcción de 21 fábricas industriales socialistas enmarcadas en el "Plan de Industrialización Nacional y el nuevo modelo de producción socialista", INTI elaboró los documentos "Manual de buenas prácticas de fabricación para la Unidad coordinadora de control de calidad e investigación" y "Manual de buenas prácticas agrícolas para la Unidad coordinadora de control de calidad e investigación" para las plantas procesadoras de frutas, raíces y tubérculos ALIM vegetal 0111, ALIM vegetal 0121 y ALIM vegetal 0117.

Siendo que el aseguramiento de la calidad de un producto involucra toda la cadena productiva desde la producción primaria hasta el consumidor, los manuales para las UCCCI ALIM vegetales están constituidos por las siguientes etapas:

1. Producción primaria, empaque y transporte hasta las plantas procesadoras. En esta etapa, el manual cuenta con una guía orientativa para la implementación progresiva de BPA en las unidades de producción primaria.
2. Industrialización de las materias primas en las plantas procesadoras abarcando: el acopio de las materias primas, el procesamiento y el almacenamiento del producto terminado. En esta segunda etapa, el manual cuenta con una guía para la elaboración de un manual de BPM y sugerencias para su implementación en planta.
3. Despacho de los productos alimenticios terminados hasta el punto de venta.

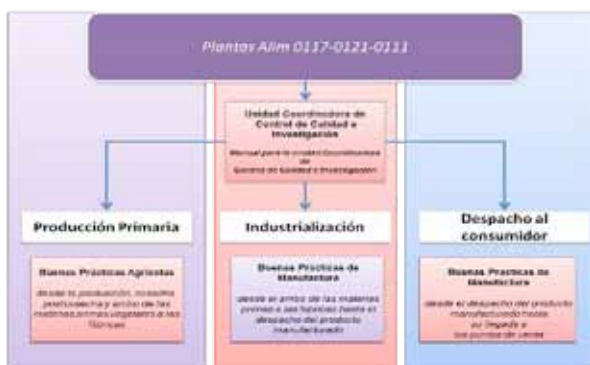


Figura 1. Esquema de los núcleos centrales del manual para la UCCCI.



Figura 2. Cortado, selección y retoque de coliflor en la ALIM0117 (centro poblado La Fría, Estado de Táchira).

Figura 3. Lavado por inmersión y turbulencia de los trozos de coliflor en la ALIM0117 (centro poblado La Fría, Estado de Táchira).



En cada una de las etapas del manual se puede encontrar la información organizada de la siguiente manera:

1. Identificación y evaluación de peligros potenciales de contaminación.
2. Recomendación de principios o prácticas de higiene que permitan establecer un plan de acción de mitigación o control de riesgos.
3. Propuesta de un sistema de documentación.
4. Propuesta de un sistema de autocontrol y auditorías internas.
5. Propuesta de un sistema de trazabilidad.
6. Propuesta de procedimientos e instructivos para las prácticas y principios.

3. Logros y resultados del proyecto

Con la información recabada y la discusión de los resultados, INTI elaboró y transfirió los siguientes documentos:

- "Manual de buenas prácticas agrícolas para la Unidad coordinadora de control de calidad e investigación".
- "Manual de buenas prácticas de manufactura para la Unidad coordinadora de control de calidad e investigación".

Estos documentos se elaboraron para cada una de las plantas procesadoras de frutas, raíces y tubérculos ALIM vegetal 0111, 0121 y 0117, los cuales se encuentran disponibles para ser utilizados en otros proyectos.

UN SISTEMA FABRICANTE DE RUECAS DESCENTRALIZADO

Gerardo Tribiño⁽¹⁾, Leandro Rueda⁽¹⁾, Andrea Argaña⁽²⁾

⁽¹⁾INTI Córdoba, Unidad de Extensión Cruz del Eje, ⁽²⁾ INTA Gral. La Madrid
gtribino@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

Conformar una plataforma socio-productiva integrada por pequeños talleres fabricantes y ensambladores de ruecas a pedal para hilatura artesanal, ubicados territorialmente distantes entre sí, con la finalidad de descentralizar su producción en función de la demanda local, para minimizar el impacto en los costos innecesarios.

- Aprovechar recursos y conocimientos locales.
- Instalar capacidades para el mantenimiento y reparación posteriores.
- Mantener criterios de calidad y verificación técnica homogéneas.



Taller rueca-partista en Gral. La Madrid, al sur de la provincia de Buenos Aires.

2. Descripción del proyecto

Desde fines del 2003 el INTI viene implementando un proceso de acompañamiento y asistencia técnica a un grupo de artesanas conocido como "De manos y de palabra", ubicado en el Valle de Punilla (provincia de Córdoba). En los inicios, las artesanas solo disponían de ruecas tradicionales, en su mayoría muy pesadas y lentas, con diversidad en su diseño funcional, fabricadas por carpinteros sin conocimientos específicos en este arte y con importantes deficiencias por la antigüedad.

Cuando las artesanas tuvieron la posibilidad de conformar sus propios emprendimientos como "talleres de hilatura artesanal", debieron pasar a instancias de producción con mayor dinamismo, ampliar la variedad de hilados, desarrollar nuevas técnicas, y replicar los aprendizajes a nuevas compañeras. Ello hizo necesario adquirir mayor complejidad socio-organizativa y comercial, y también incorporar ruecas con características superadoras (eficiencia, profesionalidad, dominio artesanal) como una necesidad básica y estratégica a cubrir para cualquier emprendimiento en este rubro.

Por ello desde el INTI en el Valle de Punilla se comenzó a revisar y rediseñar los puntos críticos de las ruecas en general, lo que derivó en la formulación de un **modelo de rueca a pedal mejorada** que

pasó a fabricarse por pedidos unitarios en los talleres de oficios de la Fundación Sierra Dorada, en la localidad de San Marcos Sierras (departamento Cruz del Eje, Córdoba). Con el paso de los meses, los muy buenos resultados que se obtenían con el uso de la rueca mejorada (en particular logrando muy buena calidad y variedad hilados en poco tiempo) llevó a su divulgación entre numerosas artesanas y organizaciones de la región y el país, obligando a la Fundación Sierra Dorada a encarar la producción en serie por lotes, bajo una estricta verificación técnica de materiales y funcionamiento por parte del INTI.

Ello nos obligó también a desarrollar especialidades en pequeños talleres para la fabricación de "rueca-partes", tales como piezas torneadas en madera, en metal y en poliamida, fabricación y ensamblado de piezas móviles intermedias, incorporación de piezas pequeñas provenientes de la industria automotriz, ensamblado integral y terminación final de las ruecas. Esta experiencia dio lugar al primer sistema rueca-partista en el valle de Punilla.

Es así como a lo largo de todos estos años se concretaron compras y envíos a la mayoría de las provincias de nuestro país, incluyendo el extremo sur de la Patagonia. Sin embargo, la creciente demanda de lotes de ruecas por parte de organizaciones de artesanas y otros proyectos interinstitucionales en el país, nos llevó a plantear la necesidad de replicar sistemas rueca-partistas más cercanos a los lugares de destino, capitalizando la experiencia adquirida.

La existencia de un área de tecnologías y diseño

Se refiere al dispositivo técnico e interinstitucional (donde el INTI juega un rol articulador y difusor principal del protocolo de fabricación, los planos de los componentes, instrucción *ad-hoc* a los talleres y la verificación de calidad funcional y de terminación de las ruecas). Aquí también se concuerdan los valores para definir el **precio justo** para la mano de obra y/o los componentes elaborados por los diferentes rueca-partistas, evitando una integración desigual.



Entrega de un lote de ruecas al grupo de artesanas de Madariaga, provincia de Buenos Aires.

La existencia de organización social y productiva

Cuando la demanda de los actores sociales está organizada es posible sostener en el tiempo los mecanismos que ordenan y financian la gestión de este sistema. Y cuando los oferentes de oficios están articulados alrededor de un producto específico, con una orientación técnica, acceden a producir en forma conjunta aunque estén tan alejados geográficamente.

3. Logros y resultados del proyecto

Destacamos los logros que son posibles de alcanzar cuando las instituciones gubernamentales se complementan y articulan a pesar de las distancias, asumiendo el compromiso de solucionar los problemas y obstáculos de los actores de la economía social organizados. A ello es necesario sumar la búsqueda en los territorios de las capacidades productivas locales, fortalecerlas, y finalmente encontrar el acompañamiento de los agentes de financiamiento, para dar soluciones integrales y superadoras. Este es un modelo replicable para desarrollos de distinto nivel de complejidad tecnológica.

El nivel de descentralización y articulación territorial de los talleres rueca-partes depende de la existencia de ciertos oficios en cada lugar. Una modalidad típica consiste, por ejemplo, en que los talleres de tornería y soldadura ubicados en el Valle de Punilla que fabrican los componentes en metal y poliamida, ya que fueron desarrollando las aptitudes y la especialización necesaria para fabricar lotes de piezas a un costo adecuado, que luego son integrados a otros componentes y ensamblados en destino por otros talleres, siguiendo los planos indicativos, totalizando actualmente unas 550 ruecas.

UNA RED DE LABORATORIOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA LECHE

P. Labacá, R. Castañeda, J. Speranza, M. Fabro, C. Pecorino, F. Castro, M. Bilotta, G. Roldán, L. Remolina
INTI Lácteos
 plabaca@inti.gov.ar

1. Objetivos del proyecto

En el marco del proyecto **“Sistema de pago de leche cruda sobre la base de atributos de calidad composicional e higiénico-sanitarios en sistema de liquidación única, mensual, obligatoria y universal”**, implementado en la República Argentina, a través de la Resoluciones conjuntas 739/2011 y 495/2011 de los Ministerios de Agricultura, Ganadería y Pesca y Economía de la Nación y sus modificatorias 1094/2011 y 642/2011, el **Centro INTI Lácteos** fue designado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación para actuar como **Laboratorio nacional de referencia** en el control de calidad de la leche cruda, teniendo como principales objetivos la responsabilidad de organizar, conducir y supervisar una red de laboratorios dedicados a la medición de componentes de la calidad composicional e higiénico-sanitaria de la leche cruda. Esta red de laboratorios es la encargada de realizar los análisis de leche cruda bajo el sistema mencionado.

Con la puesta en funcionamiento de este “Sistema de pago de leche por calidad”, se pretende alcanzar entre otros, los siguientes objetivos:

- Mejoramiento sustancial de la calidad de la leche destinada a la elaboración de alimentos.
- Transacciones económicas más justas y transparentes entre todos los actores involucrados en la cadena láctea.
- Preservación de la salud de los consumidores.
- Inclusión en el sistema propuesto a la totalidad de tambos e industrias del país.
- Aumento de la producción y de la exportación de leche.

Para ello desde el 2010 se diseñó, desarrolló e implementó desde el área de Aseguramiento de la Calidad de INTI Lácteos, un **sistema de mejora continua**, con el objetivo de mejorar el desempeño de los laboratorios de la red. Como parte de este **sistema de mejora continua** se elaboró un CD, con check-lists y diagramas de espina de pescado (Ishikawa) de los ensayos de leche fluida y en particular de los de composición, los higiénicos y los sanitarios exigidos por el sistema de pago de leche. Así, los laboratorios disponen de valiosas herramientas de aseguramiento de la calidad, con las cuales pueden realizar su propio autocontrol interno de los puntos críticos de cada ensayo.



Figura 1. INTI Lácteos: laboratorio nacional de referencia.

2. Descripción del proyecto

En este contexto, el INTI, a través de su Centro de Lácteos, conformó la red, basándose en su experiencia de trabajo con los laboratorios que integran la **Red argentina de laboratorios lácteos de calidad asegurada (REDELAC)**.

La misión del INTI Lácteos dentro del sistema de pago es:

- Actuar como **laboratorio nacional de referencia**.
- Evaluar la capacidad técnica de cada laboratorio para analizar leche cruda, de acuerdo con las metodologías aceptadas para realizar los análisis exigidos. Según esta evaluación, la Subsecretaría de Lechería decide la habilitación o no de los laboratorios para que ingresen a operar dentro del sistema.
- Proveer a los laboratorios materiales de referencia, para la calibración de sus equipos automatizados desde el **Sistema centralizado de calibraciones (SICECAL)**, necesarios para la realización de los análisis.
- Proveer mensualmente a los laboratorios ensayos de aptitud de leche cruda respecto a un valor de referencia, desde la REDELAC.
- Monitorear, asistir y evaluar mensualmente el desempeño de los laboratorios que participan en el sistema, informando los resultados obtenidos a la Subsecretaría de Lechería.

De esta manera el Estado, a través de la Subsecretaría de Lechería, tiene un completo conocimiento de la performance de cada laboratorio, pudiendo ejercer suspensiones si sus resultados no fueran trazables a los del **laboratorio nacional de referencia, INTI Lácteos**.

Además del monitoreo y la evaluación mensual, desde la REDELAC se les brinda en forma continua asistencia técnica específica en aseguramiento de la calidad, de acuerdo con las necesidades de cada laboratorio, con el objetivo de mejorar su desempeño y lograr que sus resultados sean exactos, confiables, comparables y trazables a una referencia.

3. Logros y resultados del proyecto

Resultados

- Actualmente son ya 36 los laboratorios que se encuentran operando dentro del **“Sistema de pago de leche cruda sobre la base de atributos de calidad composicional e higiénico-sanitarios en sistema de liquidación única, mensual, obligatoria y universal”**, de un total de 45 laboratorios que participan del control mensual de leche cruda.
- Se ha logrado una notable mejora en el desempeño analítico de los laboratorios desde la implementación del **sistema de mejora continua y del sistema de pago** en el 2011, esto ha sido posible entre otras acciones, a través del control, seguimiento y asistencia técnica específica a los laboratorios que se brinda desde INTI Lácteos.

Conclusiones

- Este nuevo sistema es una propuesta conjunta de sectores públicos y privados y busca afianzar, además de un laboratorio nacional de referencia, una red de laboratorios de análisis de leche para el pago por calidad. La iniciativa se da en el marco del Programa nacional de lechería, que busca promover la participación activa del Estado, garantizar la soberanía y seguridad alimentaria nacional, incorporar mayor valor agregado a la producción y promover el cooperativismo y asociativismo.
- De esta manera INTI Lácteos con su laboratorio nacional de referencia, su red de laboratorios REDELAC y su sistema centralizado de calibraciones SICECAL, constituye un importante brazo de apoyo técnico para el Estado y de aseguramiento de la calidad para los laboratorios lácteos de la Argentina, logrando un valioso aporte para la industrialización de la ruralidad, que se encuadra dentro de los lineamientos del Plan Estratégico Industrial 2020.

VALIDACIÓN DE TÉCNICAS ANALÍTICAS ASOCIADAS AL ETIQUETADO NUTRICIONAL DE PESCADO

M. C. Spath, M. Bononi, H. Roldán, G. Garbari, F. Campos Otamendi, O. Vergara
INTI Mar del Plata
mspath@inti.gov.ar

1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este estudio fue validar las técnicas fisicoquímicas que resultan necesarias para la confección del etiquetado nutricional de alimentos en matriz pescado, tales como humedad, cenizas, proteínas, lípidos totales, composición de ácidos grasos (AG), sodio y fibra alimentaria, para demostrar a través de evidencia objetiva que el INTI emite a sus usuarios resultados de ensayos altamente confiables y seguros, convirtiéndolo en un referente nacional sustentado en la calidad de sus resultados de ensayos en lo que respecta al rotulado nutricional.

2. Descripción del proyecto

Introducción

El etiquetado o rotulado nutricional se aplica a todos los alimentos y bebidas producidos, comercializados y envasados. El mismo consiste en una descripción de las propiedades nutricionales de un alimento destinada a informar al consumidor.

Evaluación de parámetros estadísticos

Durante el proceso de validación de los métodos se estudiaron los siguientes parámetros estadísticos:

- Repetibilidad y precisión intermedia

Se realizaron replicados del material de referencia certificado T2559, FAPAS, llevados a cabo por distintos analistas y en diferentes días de análisis. La desviación estándar en condiciones de repetibilidad (S_r) se calculó como:



PC_d el promedio de cuadrados dentro de los grupos del análisis ANOVA.

La desviación estándar en condiciones de precisión intermedia (S_{PI}) se calculó como:

$$S_{PI} = \sqrt{\frac{SC_t}{N-1}}$$

SC_t la suma de cuadrados totales del análisis ANOVA, N el número de análisis realizados.

Se estableció como criterio de aceptación una desviación estándar relativa < 2 %.

- Veracidad

Fue evaluada analizando el material de referencia y comparándolo con el valor asignado en el certificado.

- Incertidumbre

La incertidumbre se evaluó utilizando los datos de la incertidumbre asociada a la determinación del sesgo del método, obtenida a partir de la evaluación de la veracidad y la incertidumbre asociada a la precisión del método teniendo en cuenta la mayor cantidad de variables.

- Robustez

Se diseñó el modelo de Packett-Burman según se describe en la norma ASTM E 1169-07.

Resultados

En la tabla 1 se presentan los resultados de la validación de cada una de las metodologías relacionadas con el etiquetado nutricional de alimentos envasados de matriz pescado.

Tabla 1. Resultados ensayos de validación.

Métodos	n	X_n	S_r	S_{PI}	X_{MR}	δ	μ_{comb}	μ_{exp}
Nitrógeno (g/100g)	14	1,45	0,02	0,02	1,49	0,04	0,15	0,1
Humedad (g/100g)	27	77,74	78	0,09	0,09	0,04	0,56	1,12
Cenizas (g/100g)	27	2,64	0,01	0,01	2,64	0	0,09	0,18
Sodio (mg/100g)	10	0,59	0,02	0,02	0,59	0	0,04	0,08
Lípidos (g/100g)	18	4,32	0,05	0,06	4,16	0,16	0,29	0,58
AG sat (g/100g)	12	21,58	0,42	0,44	-	*	1,76	3,52
AG trans (g/100g)	12	0,7	0,03	0,03	-	*	0,05	0,1

n: número de ensayos; X_n : promedio de los ensayos; S_r : desviación estándar de repetibilidad; S_{PI} : desviación estándar de precisión intermedia; X_{MR} : valor del material de referencia; δ : sesgo; μ_{comb} : incertidumbre combinada; μ_{exp} : incertidumbre expandida, *: no calculados

Los resultados de la evaluación de la robustez se presentan a continuación.

	CENIZAS						
Efectos	A	B	C	D	E	F	G
Valor p	0,63	0,15	0,63	0,18	0,2	0,7	0,77

A: cantidad de muestra (g); B: tiempo (h); C: balanzas; D: mufias; E: temperatura (°C); F: rampa de calentamiento; G: analistas.

	HUMEDAD						
Efectos	A	B	C	D	E	F	G
Valor p	0,34	0,17	1,00	1,00	0,74	0,13	0,74

A: cantidad de muestra (g); B: tiempo (h); C: balanzas; D: tiempo de enfriado; E: uso de tapa o no al enfriar; F: distribución muestra; G: analistas.

	NITRÓGENO						
Efectos	A	B	C	D	E	F	G
Valor p	0,26	0,87	0,05	0,26	0,10	*0,01	0,28

A: cantidad de muestra (g); B: tiempo digestión (min); C: balanzas; D: $CuSO_4$ (g); E: temperatura digestión (°C); F: tiempo destilación (min); G: K_2SO_4 (g)

	SODIO						
Efectos	A	B	C	D	E	F	G
Valor p	0,40	*0,004	0,11	*0,002	0,20	---	---

A: tipo de ácido; B: dilución del ácido; C: volumen ácido (cenizas); D: solución de calibración; E: tiempo (min) acondicionamiento de llama.

	ÁCIDOS GRASOS SATURADOS Y TRANS				
Efectos	A	B	C	D	E
Valor p (AG sat)	0,09	0,36	0,56	0,79	0,84
Valor p (AG trans)	0,40	0,08	0,16	0,20	0,05

A: analistas; B: volumen (ml) KOH 0,5 N en metanol C: flujo gas portador; D: volumen (ml) BF_3 ; E: temperatura de inyección (°C)

	LÍPIDOS TOTALES						
Efectos	A	B	C	D	E	F	G
Valor p	0,66	*0,017	*5,6 10 ⁻⁶	*3,4 10 ⁻⁴	*1,8 10 ⁻⁶	*6,7 10 ⁻⁶	*4,1 10 ⁻⁵

A: analistas; B: solvente de extracción; C: proporción solvente de extracción; D: homogeneización; E: velocidad homogeneización; F: separación de fases; G: lavados.

* Este efecto posee influencia significativa sobre el método, por lo cual debe ser estrictamente controlado

3. Logros y resultados del proyecto

Los parámetros de desempeño de los métodos evaluados cumplieron con las especificaciones previamente establecidas. Se demostró que los métodos fueron válidos y que son aptos para la aplicación específica prevista.

La excepción fue la determinación de fibra dietaria total donde la validación aún se encuentra en proceso de evaluación.

De esta manera queda demostrado que el INTI brinda a sus usuarios resultados de ensayos altamente confiables y seguros, y que es un referente regional en las metodologías validadas.

© INSTITUTO NACIONAL DE
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL (INTI)

Diseñado por el sector de Diseño Gráfico y
Multimedia correspondiente al Área
de Comunicación.

Sede Central
Av. General Paz 5445 (B1650KNA)
San Martín, Buenos Aires, Argentina

Hecho el depósito que marca la Ley 11.723
Todo el material de TecnoINTI puede ser reprodu-
cido total o parcialmente, citando la fuente.

Se sugiere para lograr óptimos resultados, la
consulta con los autores mencionados en los
diferentes trabajos.