



Encuentro  
de **Primavera**  
2011

↘ 10.º encuentro INTI de  
**PRESENTACIÓN DE TRABAJOS**



**INTI**

Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial





**Encuentro  
de Primavera  
2011**

**10.º encuentro INTI de  
PRESENTACIÓN DE TRABAJOS**

---

## **Presidente**

Ing. Enrique Martínez

## **Comité Organizador**

Ing. José Jorge Alvarez

Ing. Alberto Anesini

Ing. Anibal Foti

Dr. Héctor Manuel Laiz

Dra. Graciela Blanca Muset

Dr. Joaquín Valdés

T.P. Graciela Zuccarelli de Pazos

Lic. César Oscar Zunini

## **Colaboradora**

Biól. Esp. Laura Burroni

Ing. Erica Cecilia Stacey

## **Diseño Editorial**

D.G. Pamela Armas

Lic. Claudio Biancofiore

D.G. Leonardo Grasso

D.M. Gabriel Quiroga



## INTRODUCCIÓN

La edición 2011 del Encuentro de Primavera reúne 186 trabajos desarrollados por personal del INTI y seleccionados conforme a una característica común, la de haber alcanzado logros significativos en el curso del año.

En esta décima presentación pública, al igual que en los últimos ejercicios, los resúmenes de los trabajos han sido agrupados conforme a las Iniciativas del Plan Estratégico del Instituto. Esas iniciativas están destinadas a mejorar la oferta técnica para satisfacer necesidades adecuadamente caracterizadas en el tejido productivo y social. Para este fin se promueve el trabajo conjunto de las distintas unidades operativas y la colaboración con actores externos involucrados en cada actividad.

En virtud de la creciente importancia asignada en el orden nacional a la industrialización de la ruralidad, se han remarcado los trabajos –en total 64– que están vinculados a ese concepto.

El actual formato del Encuentro de Primavera tuvo varias modificaciones desde sus comienzos hace ya más de 20 años. La idea surgió de un grupo pequeño de técnicos comprometidos con su trabajo en el INTI, que creyeron en el incentivo de difundir y discutir los resultados de los trabajos realizados como una forma de construcción y fortalecimiento colectivo. El momento de la organización de las jornadas fue, en cada oportunidad, un espacio de intercambio y aprendizaje, asumido con el compromiso de ofrecer, a los compañeros de INTI y a la sociedad en general, los avances de los proyectos en forma clara y amigable.



El Ing. Rubén Félix fue un actor fundamental para hacer que esto ocurriera. Uno de los creadores de esta iniciativa y eje de la organización, articulación y facilitación del trabajo y de la relación entre todos. Este año lo extrañamos no sólo durante este encuentro, sino en el cotidiano hacer. Creemos que éste es un buen momento para recordar y agradecer sus valiosos aportes que permitirán mejorar las futuras ediciones de estas jornadas.

*Comité Organizador del Encuentro de Primavera 2011*  
*encuentros@inti.gob.ar*



# ÍNDICE

## 01 | PREVENCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y REMEDIACIÓN DE PROBLEMAS DE MEDIO AMBIENTE

- P11024. Portal de gestión integral de residuos sólidos urbanos 14
- P11055. Programa de mejora de tratamiento de los efluentes lácteos en la provincia de La Pampa 16
- P11060. Gestión de los residuos agroindustriales 18
- P11073. Erosión en la costa argentina y su relación con la calidad de la roca 20
- P11080. Gestión integral del aceite vegetal usado y su relación con la salud y el medio ambiente 22
- P11124. Compostaje domiciliario. Avances hacia el desarrollo de un modelo tecno-organizativo 24
- P11130. Evaluación de las cenizas volcánicas del volcán Puyehue para su uso como material de construcción 26
- P11132. Relevamiento en territorio y conclusiones de destino de las cenizas volcánicas provenientes del volcán Puyehue depositadas en distintas localidades afectadas 28
- P11137. Biotransformación de residuos agroindustriales generados en la producción de biocombustibles y reducción del impacto ambiental 30
- P11141. El agua en el desarrollo social, territorial e industrial 32
- P11150. Remoción de arsénico en agua mediante electrocoagulación y posterior filtración con fibras naturales a escala piloto 34
- P11164. Estudio sobre la capacidad de formación de biofilms y fenotipos relacionados en bacterias del suelo 36
- P11180. Estudio microbiológico de barros activados utilizados en ensayos de biodegradabilidad 38
- P11186. Sistema de captación de agua de lluvia para zonas de escasa accesibilidad a fuentes de agua potable 40

## 02 | ENERGÍAS RENOVABLES Y USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

- P11056. Obtención de biogás a partir de subproductos de la producción de biodiésel 46
- P11057. Planta experimental de biogás 48
- P11140. Desarrollo de una cocina social apta para el quemado de "pellets" de aserrín 50
- P11143. Complejo tecnológico productivo de biomasa Presidencia De La Plaza 52
- P11149. Gestión participativa para la producción biodiésel a partir de aceite vegetal usado (AVU) en el municipio de San Martín 54
- P11155. Desarrollo de membranas para pilas de combustible y electrolizadores 56
- P11173. Fortalecimiento sector fabricantes de pequeños aerogeneradores 58
- P11188. Prototipo industrial para la valorización energética de residuos sólidos urbanos 60

## 03 | CONSTRUCCIÓN MASIVA SUSTENTABLE

- P11128. El INTI y la formación de recursos humanos 66
- P11152. Propuesta constructiva participativa de vivienda eco-social rural 68

## 04 | CALIDAD Y COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS

- P11014. Características generales sobre el uso del suero de queso en la provincia de Santa Fe 74
- P11015. Evaluación del efecto antimicrobiano de soluciones de quitosano 76
- P11028. Primer concurso de mieles patagónicas. Acercando el laboratorio a los productores apícolas de esta región 78
- P11030. Mejora de la productividad, capacitación, desarrollo, transferencia de tecnología y seguimiento en la elaboración de productos alimenticios regionales de la ONG El arca 80
- P11034. Capacitaciones en manejo de laboratorio de escuelas técnicas en el noroeste de Córdoba 82

• P11036. Determinación del status sanitario y estrategias de intervención en cultivos hortícolas sobre un área piloto de la provincia de Neuquén	84
• P11061. Estudio mesoeconómico interinstitucional de la cadena láctea entrerriana	86
• P11076. Implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura en molinos harineros	88
• P11082. Avances del Proyecto "Vida sin TACC"	90
• P11096. Estudio de mercado de leche en polvo caprina en la Argentina: análisis de consumo y penetración en el mercado local	92
• P11101. Valores medios nutricionales de quesos fundidos y untables	94
• P11103. Ensayo interlaboratorio de dulce de leche. Selección experimental del parámetro crítico de composición química que mejor estima la homogeneidad del producto	96
• P11105. Promoviendo la mejora continua en laboratorios lácteos	98
• P11106. Efecto de enzima carbopeptidasa sobre la maduración de quesos de pasta dura	100
• P11115. Elaboración de productos panificados y fortalecimiento de la producción primaria para insumos del emprendimiento en el pueblo de Siete Provincias, Santa Fe	102
• P11118. Nuevo modelo de intervención para el desarrollo agroalimentario de regiones extra pampeanas del territorio nacional	104
• P11125. Evolución y tendencia de resultados históricos en concurso de dulce de leche	106
• P11172. Ampliación de impacto mediante implementación de cursos a distancia: A. Elaboración de queso y ricota artesanal. B. Analizadores automáticos de composición de la leche. C. Elaboración de dulce de leche artesanal	108
• P11177. Implementación y asistencia técnica en buenas prácticas de manufactura en establecimientos gastronómicos y comedores escolares	110
• P11192. Nuevo método analítico para asegurar la genuinidad del vino argentino y fortalecer el estado. Acuerdo INTI-INV	112
• P11195. Sistema de autoabastecimiento alimentario en el pueblo Wichi de Ing. Juárez, provincia de Formosa	114

## **05 | COSTO DE BIENES DE CONSUMO. EFICIENCIA PRODUCTIVA.**

• P11044. Asistencia técnica en tecnologías de gestión en empresa de indumentaria	120
• P11074. Desarrollo de productos a base de carne de llama	122
• P11110. El trabajo cooperativo y la mejora de la productividad	124
• P11111. Implementación de tecnologías de gestión en el conglomerado productivo metalmecánico de Palpalá	126
• P11133. Desarrollo y fortalecimiento, distrito productivo de la madera y del mueble de San Fernando	128
• P11151. Imagen y comunicación para emprendedores: vectores de visibilidad	130
• P11161. Formas de producción, comercialización y consumo de indumentaria en Argentina	132

## **06 | MAYOR CONFIABILIDAD DE PRODUCTOS**

• P11001. Implementación de algoritmos para la calibración del analizador vectorial de redes	138
• P11002. Desarrollo y automatización del banco patrón para la calibración de sensores de potencia en RF	140
• P11003. Un nuevo calibrador de sistemas de medición de descargas parciales	142
• P11004. Medidores ultrasónicos: experiencias en la verificación de flujo cero	144
• P11006. Sobre la práctica industrial de la forja en caliente	146
• P11009. Confiabilidad en el tratamiento de la enfermedad celíaca en la región del Gran Cuyo	148
• P11010. Pruebas de desempeño de productos. Saber para comprar	150
• P11012. Implementación de tecnologías de gestión en un centro de educación técnica de nivel medio	152

• P11013. Diseño de dispositivos para la materialización práctica de los puntos de medición de Bessel y Airy y su obtención analítica	154
• P11017. Calibración de cronómetros digitales por método inductivo	156
• P11018. Calibración de analizadores de desfibriladores	158
• P11019. Comparador criogénico de corriente para medición de resistores de alto valor	160
• P11022. Determinación de aditivos en formulaciones de caucho por cromatografía y espectroscopía	162
• P11026. Sistema autónomo para la certificación de pilas primarias	164
• P11027. Primer concurso de embutidos secos	166
• P11029. Programa productivo, tecnológico y social. Caso: creación de talleres públicos de prótesis y ortesis	168
• P11041. Sistema de certificación de consultores en tecnologías de gestión	170
• P11042. Análisis multielemental de aceros al carbono y de baja aleación por ICP-OES	172
• P11043. Comparación de patrones de humedad de INMETRO e INTI	174
• P11048. Mejoras en las capacidades de medición de fuerza del INTI	176
• P11054. Medición de temperatura de distribución	178
• P11059. Arquitecturas paralelas para cálculo concurrente en fluidodinámica computacional	180
• P11067. Puestos de venta de comida callejera: su incidencia sobre las enfermedades transmitidas por alimentos en la localidad de Villa Mercedes, provincia de San Luis	182
• P11068. Estudio colaborativo para la determinación de lactosa en leche cruda	184
• P11075. Verificación de los instrumentos de medición basados en el tiempo y la distancia	186
• P11078. Participación en el desarrollo de un sistema de referencia mundial para mediciones lácteas	188
• P11079. Verificación de medidores domiciliarios de agua potable	190
• P11084. Sistema de visión e inteligencia artificial aplicado a la metrología	192
• P11086. Diferentes metodologías analíticas aplicadas a la directiva de la comisión europea para la restricción de sustancias peligrosas (ROHS)	194
• P11087. Medición de potencia eléctrica por muestreo sincrónico	196
• P11088. Simulador de celda de carga	198
• P11089. Estudio preliminar de la calidad de los propóleos neuquinos	200
• P11093. Diseño de un sistema de gestión de la calidad integrado, para un laboratorio de ensayos y proveedor de ensayos de aptitud	202
• P11095. Recuperación del interferómetro del metro Carl Zeiss 61154	204
• P11098. Talleres de transferencia de conocimiento, intercambio, difusión y mejora del sistema integrado de aseguramiento de la calidad: SICECAL-REDELAC	206
• P11099. Creación de un grupo para asistir en diseño de laboratorios	208
• P11100. Validación interna de test inmunocromatográfico para la detección cualitativa de glicomacropéptido de caseína en leche	210
• P11109. Automatización de ensayos de taxímetros mediante procesamiento de imágenes	212
• P11112. Relevamiento de trazas de gluten de trigo, cebada y centeno en productos lácteos aptos para celíacos	214
• P11135. Estudio de calidad microbiológica y físicoquímica de los quesos. Concursos Mercoláctea 2005-2010	216
• P11142. La seguridad de los consumidores y la asistencia a la industria. Programa de monitoreo de calidad para puré y pulpa de tomates en Tetrabrick	218
• P11145. Implementación del test estadístico de homogeneidad descripto en la especificación técnica ISO/TS 22117:2010 para muestras destinadas a interlaboratorios microbiológicos	220
• P11146. Estimación de la incertidumbre del punto de rocío y cumplimiento con las especificaciones	222
• P11148. Gestión del diseño como factor de innovación	224
• P11156. Calibración y ajuste de un sistema de medición de gas natural con medidor rotativo utilizado como patrón viajero en redes de distribución urbana	226

• P11160. Implementación de calidad de proceso, “testing” y calidad de producto en las instituciones y organismos del estado	228
• P11162. El INTI y la organización de Interlaboratorios: ensayo a compresión de probetas de hormigón	230
• P11166. Evaluación de sistemas de medición en baterías de producción y tratamiento de petróleo	232
• P11167. Declaración en el apéndice C del BIPM de las mejores capacidades de medición en ángulo y diámetro	234
• P11178. Evaluación de una intercomparación en la calibración de dos balanzas	236
• P11179. Medición de las vibraciones, impactos, temperatura y humedad en el transporte de mercaderías al noroeste argentino	238
• P11183. Determinaciones cuantitativas por RMN: una opción válida ante la ausencia de estándares de referencia	240
• P11184. Evaluación de propiedades antibacterianas de materiales	242
• P11187. “Saber comprar: una habilidad para desarrollar en la escuela”. Taller para docentes de nivel medio	244
• P11196. Mayor confiabilidad de productos. Fortalecimiento de laboratorios de ensayos para certificación de calzado mangas y guantes de seguridad	246
• P11197. Avances en la implementación del sistema de gestión de calidad según la norma ISO/IEC 17043	248
• P11198. Simulación dinámica de fuegos. Caso práctico de un incendio dentro de un vagón de tren	250
• P11201. Desarrollo de un generador de señales arbitrarias y bajo costo para la calibración de medidores de nivel sonoro	252

## **07 | LOS NUEVOS PRODUCTOS ARGENTINOS**

• P11007. Desarrollo integral de un router CNC	258
• P11031. Dispositivo de visualización de imágenes por ultrasonido	260
• P11046. Análisis sensorial descriptivo cuantitativo de formulaciones de aderezos funcionales para ensaladas	262
• P11065. Asistencia para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional según normas OHSAS 18001	264
• P11066. Búsqueda preliminar en bases de datos internacionales	266
• P11072. Tecnología en acción asiste a proyectos emprendedores	268
• P11081. Desarrollo de un alimento de alto contenido energético para emergencia	270
• P11083. Protección a la radiación solar ultravioleta de tejidos teñidos con colorantes naturales	272
• P11090. Aprovechamiento del suero de quesería. Desarrollo de una sopa en polvo	274
• P11092. Contenido lipídico de la dieta y crecimiento y composición corporal del pejerrey bonaerense ( <i>Odontesthes bonariensis</i> )	276
• P11102. Obtención y caracterización de capas cerámicas bioactivas en sustratos base titanio	278
• P11114. Desarrollo de sistemas de adquisición de datos basado en sistemas computacionales (SAD)	280
• P11119. Diseño de equipos para procesamiento de alimentos a mediana y baja escala	282
• P11120. Procesamiento térmico de granos y derivados	284
• P11123. Recubrimiento constituido por la aleación de Zn-Ni más partículas de carburo de silicio o alúmina	286
• P11138. Optimización del proceso de fermentación para la obtención de proteínas de uso industrial	288
• P11154. Prototipo para la generación de frío a partir de energía solar	290
• P11165. Estudio de películas de silicio amorfo para su utilización en microbolómetros de imágenes IR	292
• P11175. Tecnología LTCC y fine-line	294
• P11176. Fabricación de moduladores electroópticos Mach-Zehnder integrados en LiNbO3	296
• P11181. Laboratorio de diseño y caracterización de circuitos integrados y MEM	298

• P11185. Desarrollo de proveedores de equipos y accesorios para emprendimientos de mediana y baja escala	300
• P11205. Sensores electroquímicos en la micro y nanoescala: arreglos de microelectrodos nanoporosos funcionales permselectivos	302
• P11206. Concentrador electromagnético de nanopartículas	304
• P11207. Plataforma de biosensores para diagnóstico de enfermedades infecciosas	306
• P11208. Proyecto Fonarsec FS Nano: nanotecnología para textiles funcionales	308
• P11209. Desarrollo de nanopartículas magnéticas para la detección de biomarcadores moleculares	310
• P11213. Desarrollo de procesos tecnológicos para agregar valor a granos y derivados	312

## **08 | ATENCIÓN DE LA SALUD Y LA DISCAPACIDAD**

• P11021. Estudio de la composición química de la leche materna y su relación con la masa corporal. Estado de situación en la población del Hospital materno infantil Ramón Sardá	318
• P11033. Panel de catadores de aceite de oliva del Valle de Catamarca	320
• P11058. Implementación de la dilución isotópica como herramienta en las mediciones clínicas	322
• P11085. Jornadas para municipios sobre eliminación de arsénico en aguas de consumo	324
• P11091. Test para evaluación de alteraciones olfatorias: parte I	326
• P11094. Instalación de dispositivos rurales para abatimiento de arsénico en escuelas rurales de Taco Pozo	328
• P11117. Prevención de caídas en adultos mayores	330
• P11127. Control del equipamiento electromédico en uso	332
• P11129. Programa productivo, tecnológico y social. Caso: creación de talleres públicos de prótesis y ortesis	334
• P11131. Desarrollo de dinamómetros de fuerza isométrica y su aplicación a trabajos de investigación	336
• P11136. Prevención de la salud auditiva en la población escolar	338
• P11157. Desinfección de aguas por UV-C. El caso de paraje El Pesado, Misiones	340
• P11159. Pozos excavados y calzados: una alternativa para la captación y almacenamiento de agua	342
• P11210. Programa productivo, tecnológico y social. Escuelas construyendo ayudas tecnológicas para y con las personas con discapacidad. Caso: aro magnético	344
• P11211. Sistemas para el cuidado de las personas postradas	346
• P11212. Por una alimentación saludable	348

## **09 | LA OCUPACIÓN PRODUCTIVA DEL TERRITORIO**

• P11016. Conocer para hacer. Diagnóstico sobre los actores claves de la economía social en el conurbano bonaerense	354
• P11023. Programa de asistencia en gestión y microfinanzas para emprendedores de la región Salto Grande	356
• P11035. Desarrollo de la cuenca lacto-caprina en San Pedro Gutenberg a partir de la pyme "La Majadita", Noroeste de Córdoba	358
• P11038. "Proyecto industria local": 8 plantas de faena y frigoríficos al servicio de la comunidad	360
• P11040. La fibra de camélidos en la agricultura familiar de la puna jujeña: el sector productivo como concepto y el desarrollo local como herramienta	362
• P11052. Método experimental de identificación y clasificación de un producto tejido en palma caranday para la comunidad de cesteros de Copacabana (Dto. Ischilín, provincia de Córdoba)	364
• P11062. Diversificación de la actividad cañera. Planta de faena de cerdos para la cooperativa 20 de Junio gerenciada por INTI	366
• P11064. Oficina ingeniería de la Unidad Operativa NOA. Formación de un área multidisciplinaria con capacidades técnicas para ejecución de proyectos ingenieriles en diferentes escalas acordes a la demanda de la región	368
• P11070. Oportunidades de agregar valor a la cadena lanera: transferencia y apropiación colectiva	370

• P11071. El comercio electrónico como herramienta de inclusión	372
• P11097. Plan de intervención para el desarrollo de la cadena de valor de la piel caprina y ovina en el NOA	374
• P11104. Sistema de transporte dual ferroviario-carretero "Duomóvil". Avances del proyecto	376
• P11107. Concurso de huerta y granja "Produzco lo que consumo"	378
• P11108. Portal "Vestir con ciencia"	380
• P11113. Capacitación a directivos y técnicos para inserción laboral de egresado de escuelas de educación especial	382
• P11122. Acciones para la generación de un polo de desarrollo foresto-industrial en la ciudad de Villa San Martín (Loreto)	384
• P11134. Elaboración de néctares. Fortaleciendo la cadena de valor campesino de la fruta	386
• P11139. Red de talleres de confección y autogestión. Apoyo a la generación de redes productivas de confección en Formosa	388
• P11144. Oportunidades de agregar valor a la cadena del mimbre y otros materiales del delta	390
• P11147. Planta en pequeña escala para el aprovechamiento integral del cultivo de mandioca	392
• P11163. Drenes horizontales: captación de agua subterránea sin necesidad de bombeo	394
• P11174. Asistencia técnica para el fortalecimiento de pequeñas unidades productivas para la habilitación de lugares de elaboración de alimentos y comercialización de los productos en ferias municipales	396
• P11193. Proyecto: justo consumo, justo comercio. Módulos de autoproducción de alimentos en los CIC de Salta	398
• P11194. Camino colectivo, encuentro de la producción y el consumo	400
• P11200. El INTI en el abordaje socioproductivo del conurbano bonaerense	402
• P11214. Plan para la sustentabilidad apícola del Chaco (PISAC)	404

## **10 | LA TAREA FUERA DEL PAÍS**

• P11049. Desarrollo de cadena de proveedores de materias primas vegetales. Una asistencia de INTI a plantas socialistas agroindustriales venezolanas	410
• P11051. Trabajo colaborativo para la transferencia de tecnología de fabricación de máquinas para alimentos a Venezuela	412
• P11153. Marca en organismos públicos	414
• P11202. Fortalecimiento de la piscicultura rural en Paraguay: una estrategia institucional de cooperación internacional	416
• P11203. Fortalecimiento de los equipos de trabajo del INTI a través de la cooperación alemana: una estrategia institucional de cooperación internacional	418
• P11204. Seguridad alimentaria en el sector pesquero: una experiencia internacional de beneficios mutuos	420





01

**Prevención, identificación y remediación  
de problemas de medio ambiente**



Encuentro  
de **Primavera**  
2011





# 01 | **Prevención, identificación y remediación de problemas de medio ambiente**

• P11024. Portal de gestión integral de residuos sólidos urbanos	14
• P11055. Programa de mejora de tratamiento de los efluentes lácteos en la provincia de La Pampa	16
• P11060. Gestión de los residuos agroindustriales	18
• P11073. Erosión en la costa argentina y su relación con la calidad de la roca	20
• P11080. Gestión integral del aceite vegetal usado y su relación con la salud y el medio ambiente	22
• P11124. Compostaje domiciliario. Avances hacia el desarrollo de un modelo tecno-organizativo	24
• P11130. Evaluación de las cenizas volcánicas del volcán Puyehue para su uso como material de construcción	26
• P11132. Relevamiento en territorio y conclusiones de destino de las cenizas volcánicas provenientes del volcán Puyehue depositadas en distintas localidades afectadas	28
• P11137. Biotransformación de residuos agroindustriales generados en la producción de biocombustibles y reducción del impacto ambiental	30
• P11141. El agua en el desarrollo social, territorial e industrial	32
• P11150. Remoción de arsénico en agua mediante electrocoagulación y posterior filtración con fibras naturales a escala piloto	34
• P11164. Estudio sobre la capacidad de formación de biofilms y fenotipos relacionados en bacterias del suelo	36
• P11180. Estudio microbiológico de barros activados utilizados en ensayos de biodegradabilidad	38
• P11186. Sistema de captación de agua de lluvia para zonas de escasa accesibilidad a fuentes de agua potable	40

## PORTAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Héctor González, Verónica Bertoncini  
Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

hgon@inti.gov.ar



### **OBJETIVO**

Impulsar el conocimiento, la transferencia tecnológica y la discusión acerca de la problemática de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos (GIRSU), a través de una herramienta a la que toda la comunidad puede acceder libremente.

### **DESCRIPCIÓN**

Se desarrolló un portal web denominado [www.reciclamosjuntoavos.org.ar](http://www.reciclamosjuntoavos.org.ar) con la consideración de que se constituyera en un instrumento necesario para:

- Ser una fuente de referencia en la búsqueda de información sobre residuos sólidos urbanos.
- Divulgar los servicios ofrecidos desde el Programa GIRSU del INTI.
- Exponer historias que obtuvieron resultados satisfactorios, también aquellas que no alcanzaron los objetivos propuestos y ejemplos de buenas prácticas nacionales e internacionales.
- Habilitar un espacio para la vinculación entre vendedores y compradores de materiales reciclables, facilitando así la

conformación de cadenas asociativas, y proporcionando información actualizada sobre los mercados de compra y venta de material recuperado y reciclable (datos de compradores, requisitos y precios de compra de materiales como papel, cartón, vidrio, plásticos, etc.).

- Actualizar constantemente la información sobre exposiciones, capacitaciones, noticias del medio y financiamientos disponibles.
- Presentar el marco legal relacionado con los residuos, a nivel nacional y provincial, de actualización constante.
- Impulsar un espacio de información, transferencia de conocimientos y desarrollos aplicados en la problemática de la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.

### **RESULTADOS**

El Programa GIRSU fue adquiriendo experiencia a través de la interacción con municipios y comunas, recuperadores urbanos, empresas proveedoras de bienes y servicios vinculados con la actividad, empresas fabricantes de productos con materiales reciclados, especialistas en gestión ambiental,

social y económica-financiera, universidades, etc., todos actores involucrados con la problemática ambiental en general y la gestión de los residuos domiciliarios en particular. En el transcurso de las acciones se observó la necesidad de intercambiar información y de contribuir con la propia experticia a la resolución de problemas de todos los ámbitos que conforman el universo de la GIRSU.

Se observó que la gestión de los residuos sólidos domiciliarios, inserta en la temática ambiental, requiere de la difusión más amplia que se pueda llevar a cabo con el propósito de instalar en la comunidad la importancia de afrontar la problemática con acciones concretas que están disponibles y que dependen de la decisión política de las autoridades municipales o comunales para ser aplicadas.

El portal representó además una oportunidad para que las organizaciones de recuperadores, tanto las formalmente constituidas como las que agrupan a trabajadores informales, con vínculos internos consolidados, pudieran ofrecer sus productos (materiales recuperados con o sin proceso de transformación mecánica

o química) para ponerlos a disposición de un mercado cada vez más amplio que emplea el reciclado como una materia prima más, con lo cual resulta un circuito virtuoso que incluye: recuperación, acopio, transformación y reutilización.

Los compradores encontraron en esta propuesta un acceso directo a la oferta, ampliando su conocimiento de las organizaciones que ofrecen los materiales recuperados, que irán permitiendo extender el alcance de los acuerdos de compra y venta.

La herramienta que se puso a disposición de todos los actores directos, como también de quienes asisten pasivamente a los efectos de la incorrecta gestión de los residuos domiciliarios, permite ubicar el objetivo central en la intersección de los tres paradigmas definidos por la teoría de la sustentabilidad: el ambiental, el social y el económico. La conclusión de este Programa es que la GIRSU debe administrarse de acuerdo con esta concepción.

## PROGRAMA DE MEJORA DE TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES LÁCTEOS EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA

Valeria Espinosa<sup>1</sup>, Érica Schmidt<sup>1</sup>, Federico Bailat<sup>2</sup>, Esteban Cazzasa<sup>2</sup>, Alejandra Schütz<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>INTI Lácteos, <sup>2</sup>INTI Ingeniería Ambiental, <sup>3</sup>INTI La Pampa  
valeriae@inti.gov.ar, ecazzasa@inti.gov.ar, aschutz@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Diagnosticar la situación ambiental de las pymes lácteas de la provincia de La Pampa.
- Identificar problemas asociados a la gestión y tratamiento de efluentes y residuos industriales.
- Redactar un informe general, con problemas comunes evidenciados en cada pyme relevada, con las correspondientes acciones de mejora sugeridas.
- Construir y proponer un modelo de intervención en la minimización y tratamiento de efluentes en las pymes lácteas.

### DESCRIPCIÓN

Este programa surge para dar respuesta a una inquietud del Ministerio de la Producción de la provincia de La Pampa, acerca de la necesidad de conocer la situación de las pymes lácteas en torno a cuestiones ambientales, en particular, la generación y tratamiento de los efluentes líquidos.

Las industrias lácteas generan cantidades significativas de residuos líquidos, los que constituyen su principal fuente de contaminación, oscilando entre 1 L y 4 L de agua por cada 1 L de leche procesada, según el tipo de tecnología disponible y los productos elaborados. Los efluentes se constituyen básicamente por materias primas derramadas, agua y soluciones de limpieza utilizadas para equipos, utensilios e instalaciones en general, por lo que contienen restos de productos lácteos y productos químicos (ácidos, álcalis, detergentes, desinfectantes, etc.). En el caso de la elaboración de quesos, se produce adicionalmente un volumen considerable de suero, que de no ser gestionado y tratado adecuadamente, constituye el mayor aporte contaminante de los efluentes lácteos.

El impacto ambiental de la industria láctea está provocado básicamente por los efluentes líquidos de naturaleza orgánica y rápidamente biodegradables, biosólidos generados (grasas, lodos biológicos), las emisiones atmosféricas, y la generación de residuos sólidos. La descarga de dichos efluentes sin una gestión o sistema de depuración adecuado se traducirá inevitablemente en una fuente de contaminación del medio receptor (aguas

superficiales, subterráneas, suelo, etc.). El correcto manejo y gestión del proceso productivo, reduce en origen la generación y por ende el volumen de los efluentes líquidos, lo que minimiza el dimensionamiento de un sistema de tratamiento y contribuye a reducir costos innecesarios.

Este programa propone fundamentalmente la concientización de los industriales lácteos, fomentando la adopción de tecnologías de control de procesos, la eficiencia y prevención de la contaminación con el objeto de lograr una producción más limpia. Este programa se dividió en dos etapas, las que en su conjunto proponen una solución integral al tratamiento de efluentes lácteos en una pyme.

En esta primera etapa de trabajo se realizaron las siguientes actividades:

1. Relevamiento de datos, visita a las plantas de los técnicos de INTI y diagnóstico actual de las mismas.
2. Entrega de propuesta de mejora con acciones recomendadas para cada planta.

De esta primera acción se desprenden propuestas de mejoras con gestiones recomendadas para las plantas, procurando la adopción de prácticas o tecnologías de control del proceso, tanto de eficiencia como de prevención de la contaminación, incorporando estrategias proactivas de intervención tendientes a minimizar la contaminación en origen.

La segunda etapa contemplará las siguientes actividades: dictado de capacitaciones en la temática producción más limpia y tratamiento de los efluentes en la industria láctea; propuesta de acciones futuras para trabajar en la caracterización de efluentes y procesos de tratamiento por cada pyme relevada.

Se contó con la participación de 9 industrias lácteas interesadas en el programa, localizadas en la provincia de La Pampa: La María Pilar Estancia S.A. (Catrilo), Lácteos Don Felipe (Macachín), Quesería y lactería de La Pampa (General Campos), Lácteos El caldén (General Campos), Lácteos Monte ralo (General Campos), Lácteos La carreta (Rolón), Cooperativa tamberos unidos (Bernardo Larroudé), Lácteos Kelolac S.R.L. (Miguel Riglos) y Nueva cooperativa agropecuaria limitada (Jacinto Arauz).

Se destaca que tres plantas se encuentran en zona rural, cinco en zona intermedia y una en zona la urbana (ver figura 1).

Las plantas visitadas procesan un rango de 5.000 L a 55.000 L de leche diarios, provenientes de tambos de terceros y en menor medida propios, siendo la producción quesera la predominante y complementaria la producción de dulce de leche.



Figura 1: ubicación geográfica de las plantas lácteas relevadas.

Para realizar el diagnóstico de las empresas involucradas en el presente estudio, el equipo de trabajo reunió toda la información disponible sobre la temática abordada, la clasificó y estudió, resumiendo los aspectos más significativos, elaborando una metodología de trabajo que combinó varias fuentes bibliográficas y experiencia propia real sobre el terreno, aplicándola a cada industria. El cuestionario incluía los siguientes tópicos:

1. **Ficha de datos de la empresa:** ubicación geográfica y datos de contacto.
2. **Diagrama de flujo de procesos:** representación gráfica de la secuencia de las etapas de procesos, con identificación cualitativa de las entradas y salidas de cada uno de los pasos.
3. **Lista de chequeo:** listado de preguntas tendientes a detectar problemas u oportunidades de mejoras en los rubros: materias primas, insumos, servicios, agua, energía, efluentes, residuos, emisiones, cumplimiento legal, limpieza y mantenimiento.

## RESULTADOS

Con el objeto de obtener toda la información necesaria para el análisis del estado de situación actual, en lo referente al aspecto ambiental de cada industria, se efectuó una visita a los lugares de referencia antes citados.

Allí, en compañía del personal de la empresa, se recorrieron las instalaciones y se llevaron a cabo tareas de recopilación de los datos disponibles, que hacen a las características del proceso productivo, condiciones edilicias, instalaciones sanitarias y la existencia de tratamientos y gestión adecuada para el manejo de los efluentes líquidos industriales, residuos sólidos y contaminantes atmosféricos. Al concluir el relevamiento se obtuvo una cantidad importante de datos que, clasificados e interpretados correctamente, permiten elaborar las recomendaciones y estrategias para el sector, que podemos resumir en los siguientes puntos:

- Reducción de efluentes en el origen (reducir la pérdida de leche, segregación de impurezas de la filtración, evitar el vertido del suero, valoración del suero, etc.).
- Implementación de un sistema de gestión de residuos sólidos: disposición en contenedores identificados, realizando una separación en origen primaria, para enviarlos a plantas municipales, evitando la diseminación en la planta industrial.
- Optimización de la vida útil de las salmueras.
- Control en el consumo de agua: optimización en las operaciones de limpieza, limpieza en seco, cierre automático del agua en las mangueras, agua a presión mediante boquillas.
- Incorporación de una cámara de toma de muestras, con vertedero de pared delgada para la medición de los caudales de efluentes líquidos industriales.
- Incorporación de un tratamiento de depuración en función de las características de los desechos industriales, con el objeto de adecuar un correcto vuelco de los efluentes líquidos al medio receptor, cumpliendo la normativa vigente.
- Mejoramiento del diseño de instalaciones de frío y prácticas de trabajo en las mismas, para minimizar las pérdidas de energía.
- Capacitación en el marco normativo de efluentes, problemas ambientales generados y manejo de efluentes, al personal y gerentes/propietarios de las industrias.

Cabe destacar que algunas de las recomendaciones mencionadas, pueden tener intervenciones de solución a corto plazo, mientras que otras, tales como las propuestas y diseños de tratamiento de efluentes, requerirán estudios y planes de trabajo ejecutados a mediano y largo plazo.

## GESTIÓN DE LOS RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Mirta Posseto, Víctor Goicoa  
**INTI San Luis**  
sanluis@inti.gob.ar; vgoicoa@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

Los objetivos a lograr en este proyecto son:

- Mejorar la calidad de vida de los habitantes de la provincia.
- Reducir el impacto ambiental.
- Generar valor a través de la gestión de los residuos agroindustriales que en la actualidad no tienen aplicación, así como también para aquellos que poseen tratamiento pero son susceptibles de ser usados de manera más eficiente.

### DESCRIPCIÓN

Los objetivos planteados se pretenden alcanzar cumpliendo dos etapas:

#### **Relevamiento de la gestión actual**

Como punto de partida es necesario relevar todos los residuos generados por las agroindustrias, y al mismo tiempo el manejo que hacen estas de los residuos, integrando de esta forma tanto a los desechos que poseen actualmente tratamiento o valor agregado, como así también aquellos que no son utilizados. Considerando, además, que para poder proponer acciones sistémicas y mejoras profundas es necesario contar con el marco social y técnico en la cual se encuentra inmersa cada organización. En virtud de esto se propuso:

- El relevamiento de todas las industrias instaladas en la provincia, mediante la participación de actores como cámaras de industrias y municipios.
- Desarrollo de encuesta tipo con información fundamental para el cumplimiento de las metas.
- Visitas personalizadas a las empresas para involucrar a las mismas como protagonistas principales del cambio.
- Visitas a procesadores y transportadores de residuos.

#### **Transformación**

La mejora en la gestión de los residuos agroindustriales se logra mediante el desarrollo de:

- La simbiosis industrial que nos permita vincular en forma eficiente a las organizaciones empresariales. De manera tal que un residuo generado por una, pueda

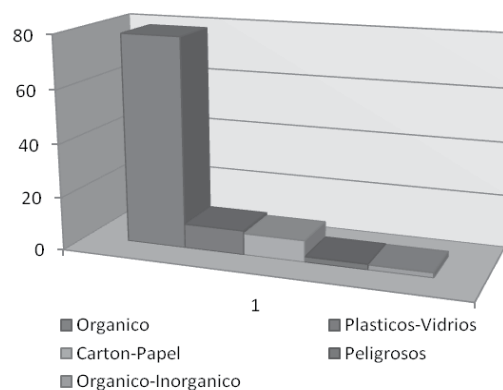
ser materia prima para otra o forme parte de la utilidad de la misma.

- Analizar y proponer junto a los actores involucrados tecnologías de producción más limpias tendientes a minimizar la generación de residuos, reduciendo el impacto ambiental y fortaleciendo la relación entre la sociedad y la empresa.
- Utilización de procesos alternativos en el uso de los residuos, como la producción de compost o la generación de gas metano por medio de procesos microbiológicos.
- Generar iniciativas y asistencia técnica de nuevos emprendedores para la generación de trabajo y mejoramiento de la calidad de vida.
- Y la concientización ciudadana sobre el cuidado del medio ambiente.

### RESULTADOS

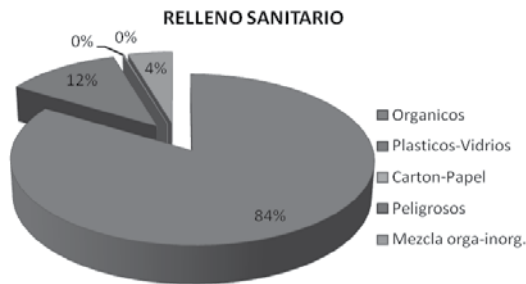
Se finalizó la primera etapa del proyecto dirigida a relevar la situación actual de la gestión, contando con la información de partida para iniciar con la segunda parte del proyecto destinada a la transformación de la gestión de los residuos.

DISTRIBUCION DE RESIDUOS



Se comenzó el trabajo de análisis y propuestas de gestión para el agregado de valor de materiales en diferentes líneas de acción y tipo de residuo. Se muestra a continuación el avance resumido de algunos de ellos:





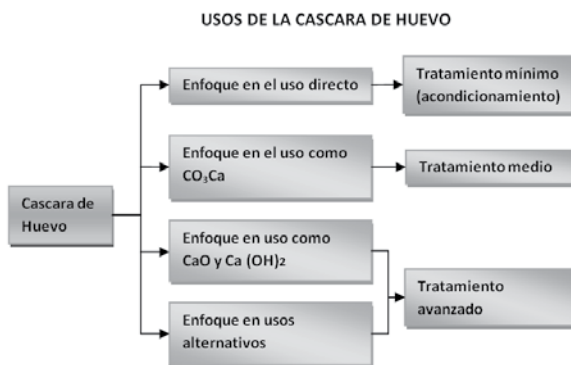
### Cáscara de batata, cebolla y maní

- Para la obtención de colorantes naturales de menor impacto ambiental.
- Degradación orgánica para aplicarlos en la zona de plantación como fertilizante natural.

### Cáscara de huevo

Las alternativas evaluadas para este residuo se clasifican de acuerdo al grado de complejidad que demanda el acondicionamiento para el uso final (ver figura). En función de ello se está trabajando en las siguientes áreas de aplicación:

- Obtención de carbonato de calcio para uso como carga en industrias de: pinturas, papel, agentes de limpieza, alimenticia, etc. a través del micronizado del carbonato presente en la cáscara de huevo.
- Obtención de biomateriales para uso odontológico formado a partir de hidroxiapatita sinterizada y no sinterizada, fosfatos, etc. para ser usados en relleno óseo y tratamiento pulpar expuesto. En esta línea de aplicación se comenzó a formar el grupo de trabajo interdisciplinario, integrado por la Universidad Nacional de San Luis, la Universidad Nacional de Córdoba y el Centro de INTI San Luis.



### Restos orgánicos

Para el "scrap" orgánico producido se está trabajando con la degradación anaeróbica con producción de biogás. Esta herramienta se integra sin dificultad al sistema de tratamiento aeróbico de aguas con la que cuentan las

empresas del medio, cerrando un círculo virtuoso de cuidado del ambiente y la generación de energía para el aprovechamiento productivo.

En este sentido se inició el estudio de prefactibilidad para una industria del medio que genera aproximadamente 75 t/mes de residuo orgánico con un potencial de biogás de 20.000 m<sup>3</sup> biogás/mes.

### Plásticos compuestos: "film", folias, flexibles y material de "packaging".

El tratamiento y/o la generación de valor a través de estos materiales no resulta tarea sencilla a causa de las marcadas diferencias entre las características constructivas de los materiales que conforman el plástico. Sin embargo para cada generador se evalúa la posibilidad de:

- Producir reducción en origen a través de la aplicación de producción más limpia.
- Elaborar productos alternativos que no formen parte de la cadena tradicional del reciclado del plástico como ser: planchas símil-madera formadas por termofusión, ladrillos con características de aislación acústica y/o térmica, etc.

### Acciones a seguir

En el marco de los objetivos establecidos, las acciones a seguir serán:

- Continuar los trabajos iniciados en relación con la aplicación y soluciones para los residuos, lo que permitirá lograr el desarrollo tecnológico y productivo de la región.
- Participar proactivamente en la vinculación de los actores involucrados: centros de generación de residuos, transportadores y procesadores, instituciones de I+D, las alternativas disponibles de financiamiento y los entes reguladores de las actividades industriales.
- Integrar en forma activa al proyecto a los diversos sectores del conocimiento (Centros INTI, universidades, instituciones privadas, etc.) para generar propuestas alternativas que produzcan cambios eficientes y sustentables en la gestión de los residuos.
- Fortalecer la vinculación internacional para el desarrollo de alternativas de gestión.
- Reconocimiento de las necesidades técnicas, económicas, etc. que se transforman en una mala gestión de los residuos.
- Integración de la sociedad para que surjan iniciadores de cambio y transforme al proceso en un círculo virtuoso.

## EROSIÓN EN LA COSTA ARGENTINA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE LA ROCA

R. Kokot<sup>1</sup>, F. Luna<sup>2</sup>, J. Salminci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), <sup>2</sup>INTI Construcciones, Unidad técnica Geología aplicada y ambiental

rkokot@gl.fcen.uba.ar, fluna@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Ante la evidencia del fenómeno de erosión costera a lo largo de la costa argentina, se estableció la relación entre el retroceso de la línea de costa y la calidad de roca. El objetivo principal fue determinar la tasa de retroceso.

Objetivos particulares:

- Determinar la resistencia mecánica de los afloramientos costeros a la erosión
- Determinar la durabilidad de los afloramientos costeros respecto a la meteorización en el ámbito marino.
- Ajustar los valores de vulnerabilidad costera en el índice que indica el tipo de roca.

### DESCRIPCIÓN

La determinación de la resistencia a la erosión del área costera requiere conocer la relación entre la fuerza de ataque, materializada por la acción de olas y la fuerza de resistencia, representada por los depósitos y afloramientos rocosos. Una evaluación más amplia requiere establecer el grado de erosionabilidad, para lo cual es necesario determinar la dinámica litoral imperante, debido a que la configuración costera (contorno) y el tipo de afloramiento pueden actuar como elementos concentradores o disipadores de energía.

En los depósitos no consolidados tiene gran importancia el efecto de deriva litoral, ya que puede influir sobre la persistencia o no de los mismos. La configuración costera, estrechamente relacionada con la deriva litoral, puede condicionar la existencia de depósitos estables permanentemente o inestables ante la deriva litoral resultante.

Determinados ambientes se comportan como elementos no rígidos respecto a la acción marina y en determinadas circunstancias migran hacia el continente, e.g: islas de barrera que pueden avanzar hacia el continente (retroceso de la línea de costa) sin que haya erosión en el sentido estricto.

Determinada la litología de los afloramientos se procederá a la determinación de la Resistencia a la erosión, que se efectuará a partir de los parámetros físicos (resistencia a la compresión).

Las costas están compuestas por una amplia variedad de materiales rocosos, suelos y sedimentos de variada resistencia a la erosión.

El objetivo consiste en la determinación y discusión respecto a la resistencia a la erosión de los distintos materiales que componen la zona costera, para lo cual es necesario describir los esfuerzos mecánicos y las disminuciones de resistencia debidas a factores espaciales tales como discontinuidades y factores dependientes del tiempo, tales como la fatiga, meteorización y actividad biológica.

### RESULTADOS

Las propiedades físicas de las rocas y suelos son características intrínsecas que pueden ser obtenidas a través de ensayos físicos en laboratorio y/o campo. Las propiedades básicas necesarias para entender la resistencia mecánica de los materiales incluye la densidad, porosidad y contenido de agua. Las normas para estos ensayos fueron desarrollados por ASTM e ISRM, mientras que en Argentina se siguen las normas IRAM.

El ensayo de compresión uniaxial no confinado se usa para encontrar la resistencia a la compresión, el método de ensayo recomendado por ASTM es la norma D2938-95 para rocas y la D2166-06 para suelos o sus equivalentes IRAM (normas 10.518 y 10.607).

Para estudiar la resistencia al corte el método de compresión triaxial según normas ASTM D2664-04 para rocas y D2850-07 para suelos o sus equivalentes IRAM (norma 10.529)

Existen otros ensayos para determinar la resistencia al corte que incluyen ensayos de torsión, de corte directo, ensayos con taladros y ensayo Vane (aplicable *in situ*).

Para medir la resistencia de las rocas contra las fuerzas de impacto, el ensayo de Protodyakonov (1962), determina la posibilidad de perforación en rocas. Este método es aplicable en rocas y se lo conoce como el número de rebote del martillo de Schmidt, que no se puede aplicar para averiguar la resistencia de suelos y rocas pobremente consolidadas. Un ensayo rápido de la resistencia de estos materiales puede obtenerse con un cono tipo penetrómetro.

Debe tenerse en cuenta la resistencia a la intemperie. El tipo de destrucción de una roca depende del clima, dado en general por su ubicación geográfica, o sea la exposición del afloramiento a determinadas condiciones de humedad y temperatura. Los afloramientos

costeros están expuestos al contacto con agua y sales marinas y por lo tanto, sujetos a intensa meteorización física y química.

Un ensayo de laboratorio para determinar la durabilidad de un agregado pétreo, consiste en someter el material de estudio a ciclos de inmersión en una solución saturada de sulfato de sodio (norma IRAM 1525)

El valor de resistencia a la compresión, es por lo general muy variable, pero aumenta en muestras de roca fresca. En general las estructuras microcristalinas dan una mayor resistencia a la compresión que las rocas de grano más gruesa, pero estas no se parten en lascas, sino que las texturas con "granos trabados" pueden recibir presiones, tracciones e impactos sin romperse Kittl (1945).

El grupo de investigación está formado por el Dr. Kokot (FCEyN, UBA) y técnicos de la U.T Geología aplicada y ambiental de INTI Construcciones. Los ensayos de compresión uniaxial y los ensayos de durabilidad de las rocas se están realizando en INTI.

Los mapas se realizarán sobre la base de la digitalización de las evidencias morfológicas reconocidas en el campo y referenciadas por GPS diferencial. Estos serán de dos tipos a saber: el primero referido a la clase de rocas aflorantes y el segundo referido a la morfodinámica consecuente.

En la costa argentina se detectan importantes fenómenos erosivos, evidenciados por la continua modificación del contorno costero.

Con el objetivo de cuantificar y predecir la erosión en áreas donde no hay suficiente información por falta de registros históricos, se zonificó el área costera de acuerdo a una escala aplicada a la provincia de Buenos Aires (Kokot, 1999; Kokot et al 2009). Esta zonificación fue efectuada sobre la base de la resistencia a la erosión de los afloramientos costeros, que está representada en gran medida por la resistencia a la compresión simple de los afloramientos (Sunamura 1992). En un primer paso se efectuó la zonificación geológica en relación con las características petrográficas de las rocas presentes sobre la costa, luego se cuantificó esa resistencia de dos maneras:

1. Estudio *in situ* a través de mediciones con un esclerómetro (Martillo de Schmidt tipo L), método no destructivo que permite determinar después del choque de una herramienta, la elasticidad de los afloramientos del área costera de la provincia de Santa Cruz.

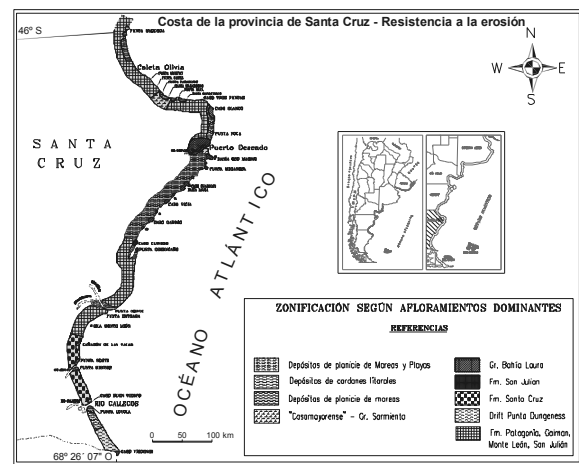
2. Estudios de laboratorio que evalúan las propiedades físicas directamente relacionadas con las características resistentes y deformacionales de las rocas. Específicamente se efectuaron los siguientes ensayos:

determinación de la porosidad, densidad específica y absorción de agua según la norma ASTM C97/C97M - 09; determinación de la velocidad de propagación de las ondas elásticas según método INTI; determinación de la resistencia a la compresión simple según la norma IRAM 1510.

Los estudios de laboratorio permitieron comprobar la utilidad y limitaciones del ensayo *in situ* y relacionar los parámetros físicos con la resistencia a la intemperie, ya que la destrucción de una roca depende en parte del clima imperante. Los afloramientos costeros están expuestos al contacto con el agua y sales marinas y por lo tanto, sujetos a intensa meteorización física y química. Este estudio es importante como parámetro indicador y modificador de la resistencia a la compresión de una roca expuesta al ambiente marino, para lo cual se ha realizado el ensayo de durabilidad de las rocas.

El mapeo geológico y el estudio geotécnico de las muestras obtenidas permitieron elaborar un mapa de resistencia a la erosión para la costa de la provincia de Santa Cruz (figura 1). La comparación de los resultados de ensayos directos y de campo permitió también calibrar los equipos correspondientes.

**Nota:** La bibliografía está disponible y puede consultarse a través de los autores.



RANGOS	RESISTENCIA	Tipos litológicos agrupados por resistencia a la compresión, meteorización y texturas/estructuras disipadoras de energía	
I	AUMENTA LA RESISTENCIA A LA EROSIÓN	Rocas Plutónicas, Lavas Riolíticas (Pávidos Cuarzíferos), Ignimbritas y Rocas Elusivas en general, Ortocuarzitos.	
II		Rocas Efusivas con Tobas y/o Sedimentitas intercaladas	
III		Rocas Sedimentarias muy diagenizadas. Cretácico	
IV		Rocas Sedimentarias diagenizadas. Terciario	
V		Drift Pleistoceno	
VI		Depósitos de Cordones Litorales (gravas)	
VII		Rocas Sedimentarias poco diagenizadas. Terciario	
VIII		Depósitos de sedimentos poco consolidados. Limos y Loess del Pleistoceno	
IX		Arcillas, Limos y Arenas de bajo grado de consolidación correspondientes a planicies de mareas y áreas delíticas. Depósitos de cordones litorales arenosos	



## GESTIÓN INTEGRAL DEL ACEITE VEGETAL USADO Y SU RELACIÓN CON LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

Alejandra Flores<sup>1</sup>, Nicolás Apro<sup>1</sup>, Claudia Falabella<sup>2</sup>, Ana Curia<sup>1</sup>, Valentina Aguilar<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Cereales y Oleaginosas, <sup>2</sup>Programa de Fortalecimiento Tecnológico del Estado  
aflores@inti.gov.ar

### **OBJETIVOS**

- Preservar el medioambiente, evitando la contaminación del agua y el suelo por una incorrecta disposición final del aceite vegetal usado.
- Aumentar en la comunidad el grado de concientización por el ambiente y la salud.

### **DESCRIPCIÓN**

En nuestro país solo una parte del aceite usado en fritura de alimentos se recoge como vertido controlado y se emplea mayoritariamente como materia prima en la fabricación de biocombustibles. La mayor parte de esos aceites residuales se vierte directamente en cloacas, desagües, ríos, lagos y otros recursos hídricos con el consiguiente impacto ambiental: provocan el taponamiento de cañerías y formación de películas sobre el agua impidiendo su oxigenación y dificultando su correcta depuración.

En la actualidad no existe una legislación a nivel nacional sobre este tema, solo la ley N° 3.166 (ex 1.884) y su decreto reglamentario N° 239/10 a nivel de la ciudad de Buenos Aires; por lo cual los generadores de los aceites (amas de casa y comercios del sector gastronómico) disponen de ellos según su criterio. Esta falta de control genera la posibilidad de que el aceite vegetal usado (AVU) sea reutilizado, mezclándolo con aceites nuevos y retornando así al consumo humano, por ejemplo para la elaboración de margarinas, cuando en rigor el Código Alimentario Argentino (Capítulo VII Art. 552 bis, Res. 2012, 19/10/84) prohíbe esta práctica.

Esta situación genera la necesidad de afrontar esta problemática de manera integral, en un trabajo mancomunado de instituciones, empresas recicladoras de AVU y generadores de los mismos. De allí la necesidad de abarcar la mayor cantidad de aspectos relacionados, desde la compra de los aceites comestibles por parte de los usuarios, su correcto almacenamiento, la optimización del proceso de fritura con determinación del punto final de uso de los mismos y, finalmente, la gestión de los AVU mediante operaciones de recolección y reciclado.

El Centro INTI Cereales y Oleaginosas (CyO), desde el año 2008, junto a la empresa RBA Ambiental (empresa recolectora y recicladora del AVU, con planta de elaboración de biocombustibles en el Parque Industrial de Bella Vista), generan acciones tendientes a sensibilizar y capacitar a la población sobre la gestión ambiental de aceites usados en fritura de alimentos; con el objeto de que los mismos no sean tratados como un residuo común. Estas acciones buscan reducir la contaminación del medio ambiente y darle valor agregado al aceite usado mediante la elaboración de biocombustibles a partir del mismo. Además, desde el Centro CyO se impulsa la recolección de AVU teniendo como objetivo la preservación de la salud, especialmente con foco en el daño que genera el consumo de aceites de fritura deteriorados (con un valor de compuestos totales polares superior al 25 %, siendo éste un indicador del deterioro global que presenta el aceite).

Desde mediados del año pasado se han sumado a este proyecto la empresa Agua y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA) y el Programa de Fortalecimiento Tecnológico del Estado, del INTI.

### **RESULTADOS**

En abril de 2011 se firmó el *Convenio marco de mutua cooperación para el programa de recolección de aceites vegetales usados* entre RBA Ambiental y la Federación Empresaria Hotelera Gastronómica de la República Argentina (FEHGRA). Mediante este convenio se garantizará la recolección de los AVU en los establecimientos de aquellas ciudades que cuenten con una de las filiales de FEHGRA. El Centro CyO es el encargado de brindar asistencia técnica a las filiales para la implementación del programa de buenas prácticas de fritura y recolección de AVU.

En el marco de la campaña de educación y concientización ambiental, impulsada por la Dirección de Producción Limpia y Gestión Ambiental de la Municipalidad de Vicente López; RBA Ambiental, el Centro CyO y AySA, diseñaron material de difusión para informar y concientizar a la comunidad sobre la importancia de la recolección del aceite vegetal

usado y el modo correcto de su recolección (ver figura 1).

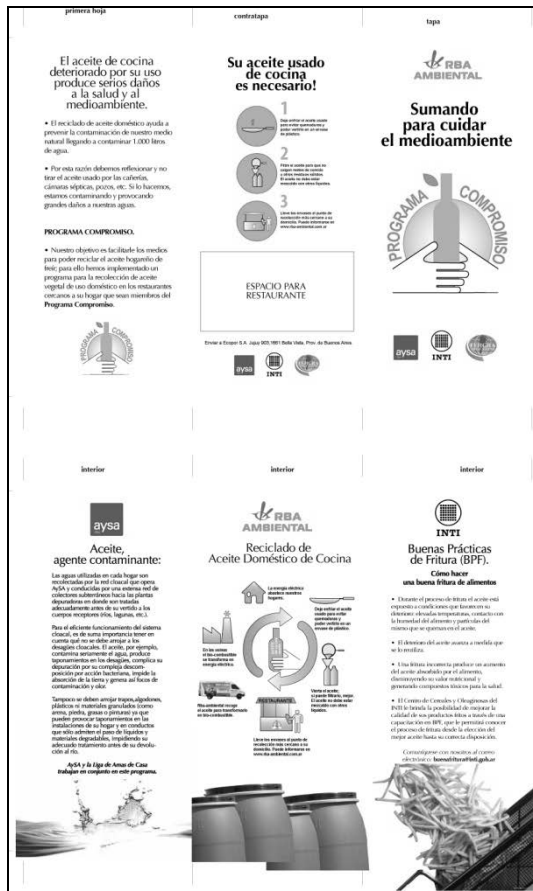


Figura 1: folleto sobre la importancia de la correcta disposición final del AVU, en el marco del Programa Compromiso, correspondiente a la campaña de educación y concientización ambiental.

Las acciones de concientización implementadas desde el año 2008 han generado un aumento significativo del volumen de AVU recolectado. En la actualidad, la empresa RBA Ambiental, tiene en su base de datos más de 7.900 generadores y realiza más de 9.000 recolecciones por mes.

La recolección de un mayor volumen de AVU ha permitido concretar el proyecto de generación de energía eléctrica a partir del AVU, entre las empresas RBA Ambiental y Nor Aldyl (dentro del proyecto GENREN). RBA Ambiental elaborará un bioaceite a partir del AVU que recolecta, el cual abastecerá a la Central de Generación de Energía Eléctrica ubicada en el partido de Bella Vista, próxima a la empresa RBA Ambiental (ver figura 2). La particularidad de este proyecto se encuentra en que es la primera central que trabajará sin utilizar biocombustibles procedentes del aceite de soja.

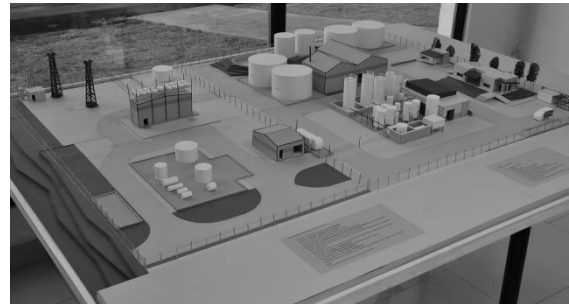


Figura 2: maqueta del predio en el parque industrial de Bella Vista, donde se encuentra la planta de reciclado del AVU y próximamente la central de energía eléctrica abastecida por la anterior.

Desde abril de 2011 el Centro Cereales y Oleaginosas tiene una fuerte presencia, junto al Programa Fortalecimiento del Estado, en el proyecto integral sobre el correcto manejo del aceite comestible y su disposición final, que ofrece el INTI a todos los municipios del país como oferta tecnológica completa. El Centro CyO brindará asistencia técnica y capacitación en buenas prácticas de fritura al sector gastronómico y ofrecerá la *Guía para el desarrollo e implementación de un programa de recolección de aceites empleados en fritura a los municipios interesados en su implementación* (ver figura 3)



Figura 3: folletos para la divulgación de la oferta tecnológica del INTI a los municipios del país sobre la gestión de AVU.

## COMPOSTAJE DOMICILIARIO. AVANCES HACIA EL DESARROLLO DE UN MODELO TECNO-ORGANIZATIVO

Guillermo Garrido<sup>1</sup>, Violeta Silbert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área de Ecología Industrial, <sup>2</sup>Unidad de Extensión, INTI Córdoba  
ggarrido@inti.gob.ar, vsilbert@inti.gob.ar

... He pensado durante años que algo debe andar mal en una sociedad que ha convertido el recoger de los desperdicios en la ocupación exclusiva de una clase marginada... lo mejor sería que cada uno se hiciera cargo de sus desperdicios.  
**Mahatma Gandhi. Yeravda Mandir, 1930**

### OBJETIVO

Desarrollar un modelo tecno-organizativo de gestión descentralizada para los residuos sólidos orgánicos domiciliarios (RSOD) a través del compostaje domiciliario para poner a disposición de instituciones, comunas y municipios.

### DESCRIPCIÓN

Buscando aportar soluciones a la problemática de los residuos sólidos urbanos (RSU) y particularmente a los RSOD; en el año 2010 desde el Área de Ecología Industrial y la Unidad de Extensión del INTI Córdoba, se puso en marcha una propuesta para desarrollar un modelo tecno-organizativo que estimule y asesore a municipios sobre compostaje domiciliario.

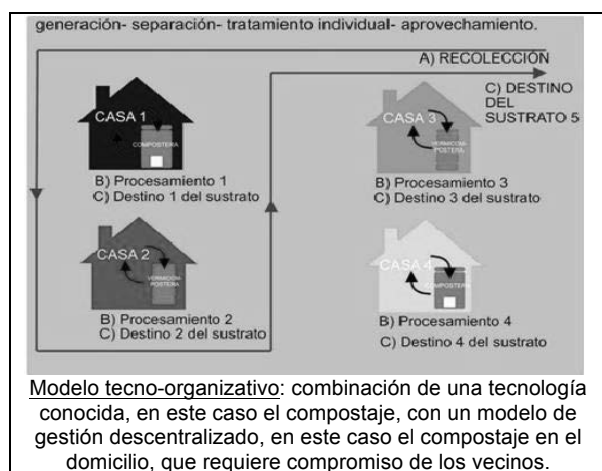


Figura 1: gestión descentralizada de RSOD.

La propuesta involucra a diversos actores, tanto internos como externos al INTI, del ámbito académico, gubernamental y de la producción; algunos participarán como ejecutores y otros como destinatarios (ver tabla 1). Una vez desarrollada esta propuesta se pretende poner a disposición de destinatarios intermedios del Programa de residuos sólidos urbanos (GIRSU) y de las unidades de extensión, ambos del INTI, como así también instituciones público-privadas interesadas en el tema. De estos espacios se espera difundan y capaciten a municipios y

comunas que necesitan de alternativas para tratar los RSOD y en su estrategia de gestión integral de RSU quieran incluir al compostaje domiciliario, para lo cual dispongan de información amplia, rigurosa y respaldo técnico para poder institucionalizarlo.

Tabla 1: actores intervinientes

Ejecutores	Destinatarios
Ecología Industrial UE INTI Córdoba	Programa GIRSU y unidades de extensión INTI
Empresas de composteras	Empresas de composteras
INTI Diseño industrial	INTA Pro-Huerta
UNRN	Organizaciones sociales
FCEFyN, UNC	Instituciones educativas
INTA Pro-Huerta	Municipios y comunas
Laboratorio Enmiendas Orgánicas, UNC	

Nos daríamos por satisfechos si lográsemos que cualquier municipio que se disponga a promover el compostaje domiciliario de manera sencilla, rápida y segura, tuviera la posibilidad de hacerlo con información y asesoramiento confiable.

### Objetivos particulares

1. Proponer un artefacto comercial que pueda ser fabricado localmente, facilite el compostaje de manera eficiente y limpia, en hogares sin posibilidades ni interés de construir uno artesanalmente. Se trabajará en:
  - a. Diseñar un artefacto comercial, bajo criterios ecológicos y económicos.
  - b. Identificar los requerimientos técnicos y económicos para su fabricación.
  - c. Proponer mejoras al primer diseño después de probar la performance de funcionamiento.
2. Proponer posibles modelos de artefactos artesanales, que puedan ser fabricados en el hogar a partir de la reutilización de elementos en desuso o de fácil adquisición para el usuario.
3. Evaluar el desempeño de artefactos, tanto comerciales como artesanales, en términos de bioeficiencia y diseño industrial. Para lo que primero, por un lado se identificarán modelos de composteras comerciales de mayor interés, y por el otro, se identificarán artefactos, prácticas de manejo y características de la

enmienda orgánica que obtienen los vecinos que compostan en la ciudad de Córdoba.

4. Evaluar el desempeño en el uso de artefactos por vecinos de la ciudad de Córdoba para conocer la efectividad del modelo tecno-organizativo que se propone.

5. Elaborar un modelo de intervención para que cualquier municipio u organización interesada en difundir el compostaje domiciliario, pueda sensibilizar, organizar y capacitar a los vecinos.

6. Identificar desventajas y riesgos ambientales, sanitarios y económicos del modelo tecno-organizativo que se propone.

7. Elaborar una plataforma de intercambio virtual que permita poner a disposición tanto, bibliografía de referencia, manuales de usuario, una red de referentes técnicos, experiencias municipales, modelos de intervención, como un foro de discusión e intercambio.

## RESULTADOS

Este es un trabajo que está en un estado de avance intermedio por lo que los resultados obtenidos son parciales. Para abordar el primer objetivo se realizó la co-tutoría, junto a docentes de la Universidad Nacional de Córdoba y de la Universidad Tecnológica Nacional, de tesis de grado de las carreras de Diseño Industrial e Ingeniería Industrial. Los resultados fueron el diseño (planos y prototipos) de una familia de composteras para espacios reducidos (jardines y balcones) y hogares con variado número de integrantes (de 1 a 6 personas) y la evaluación de los requerimientos técnico-económicos para fabricar los artefactos localmente.

HOGAR n° habitantes	BANDEJAS cantidad necesaria	Referencia
1	1	A
2	2	B
3	2	B
4	3	C
5	4	C
6	4	D



HOGAR n° habitantes	BANDEJAS cantidad necesaria	Referencia
1	2	A
2	2	A
3	2	A
4	3	B
5	3 caso extremo	B
6	4 caso extremo	C



Figura 2: familia de composteras diseñadas.

En este momento se está elaborando un plan de tareas adicionales para llevar adelante durante el transcurso del año 2011 y 2012 los objetivos particulares restantes. Del primer objetivo resta aún la evaluación de desempeño del prototipo con criterios de diseño industrial y de bioeficiencia. Para el segundo objetivo se invitó a participar al Centro INTI Diseño Industrial. Para el tercer objetivo, que consiste en evaluar el desempeño de artefactos con criterios de diseño se invitó a participar al

Centro de Diseño Industrial; mientras que para evaluar criterios de bioeficiencia se acordó cooperación con la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). Tanto para la concreción de la segunda parte del tercer objetivo como para el cuarto también se espera la participación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfyN), UNC. Para el quinto objetivo se espera coordinar con una tesis de la maestría de Diseño de Procesos innovativos de la Universidad Católica de Córdoba. Mientras que el sexto será abordado por el Área de Ecología Industrial y el último objetivo se concretaría por conjuntamente por el Área de Ecología Industrial y la Unidad de Extensión, ambas del INTI Córdoba. A continuación se detallan las actividades realizadas durante el año 2010 y el transcurso del 2011.

Tabla 2. Las actividades realizadas

Qué	Quiénes
<b>Preproyecto:</b> elaboración de documento "Residuos orgánicos domiciliarios. Aportes a una solución posible".	Área de Ecología Industrial y Unidad de Extensión, INTI Córdoba.
<b>1º tutoría:</b> diseño de una compostera para fabricación y uso local.	Tesistas de la carrera de Diseño Industrial. FAUDI, UNC.
<b>2º y 3º tutorías:</b> evaluación de viabilidad técnica y económica de un emprendimiento que fabrique composteras.	Tesistas de la carrera de Ingeniería Industrial. UTN + UNC.
<b>Encuentro<sup>1</sup>:</b> jornada de trabajo con actores experimentados en el diseño, fabricación, uso y promoción de composteras/ compostaje domiciliario.	28 participantes de distintos orígenes e instituciones
<b>Convenio de cooperación:</b> con investigador para compartir los resultados de su experiencia en compostaje domiciliario.	Investigador de la Universidad Nacional de Río Negro.
<b>Registro de propiedad intelectual:</b> registro en el INPI del modelo industrial realizado por los diseñadores industriales.	Oficina de Propiedad Intelectual INTI + OPI UNC
<b>Audiovisual INTI Medios:</b> elaboración de un audiovisual sobre tecnologías para compostaje domiciliario <sup>2</sup> .	Área Comunicación y Participación Social INTI + vecinos de la ciudad de Córdoba.
<b>Relevamiento de vecinos que compostan en la ciudad de Córdoba:</b> 1) Elaboración de base de datos de vecinos que compostan. 2) Elaboración de una encuesta para relevar las prácticas sobre el uso de esta tecnología.	Alumnos de Cátedra de Problemática Ambiental, Escuela de Biología, FCEfyN, UNC.
<b>Taller de compostaje domiciliario:</b> participación en el III Encuentro de los pueblos por el ambiente, UNC	En conjunto con el INTA-ProHuerta.

<sup>1</sup> Ver presentación del Encuentro 2010

<http://sites.google.com/site/tecnologiacompostdomiciliario/>  
Nota del Noticiero Regional Centro  
<http://www.inti.gob.ar/cordoba/boletin/index.html>

<sup>2</sup> Ver en "bienes naturales y tecnologías eco-sociales"  
Tecnologías para compostaje domiciliario  
<http://www.inti.gob.ar/intimedios/index.html>

## EVALUACIÓN DE LAS CENIZAS VOLCÁNICAS DEL VOLCÁN PUYEHUE PARA SU USO COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

Lionel Anfossi<sup>1</sup>, Julio Agnello<sup>1</sup>, Alejandra Benítez<sup>1</sup>, Ricardo Fernández Noell<sup>1</sup>, Gustavo Graneros<sup>1</sup>, Érica Köber<sup>2</sup>, Favio Luna<sup>3</sup>, Pablo Poliszuk<sup>1</sup>, Oscar Sformo<sup>2</sup>, Silvia Szeinberg<sup>2</sup>, Isabel Vasquez<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Construcciones, Tecnología del hormigón, <sup>2</sup>INTI Construcciones, Química aplicada a la construcción, <sup>3</sup>INTI Construcciones, Geología aplicada y ambiental  
alemir@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

- Evaluar la composición mineralógica, química y las propiedades puzolánicas de las cenizas provenientes de la erupción del volcán Puyehue, Cordón Caulle.
- Plantear posibles usos de acuerdo con los resultados obtenidos.

### DESCRIPCIÓN

El 4 de junio pasado comenzó la erupción del complejo volcánico Puyehue Cordón Caulle, en la región chilena de Los Lagos y como consecuencia de la acción de los vientos del SO, se vieron afectadas varias ciudades de la patagonia argentina. Las partículas depositadas se pueden clasificar por su tamaño en ceniza (< 0,001-2 mm), lapilli (2-64 mm) y bombas o bloques (> 64 mm) y cubren generalmente una superficie elíptica, tomando como centro el volcán, que se puede extender hasta cientos de kilómetros en la dirección del viento y cuyo espesor y tamaño granulométrico disminuye progresivamente a medida que se alejan del mismo.

Para evaluar alguna posible aplicación del material acumulado y de esa manera contribuir a dar opciones para mitigar la situación de las poblaciones involucradas, se procedió a caracterizarlo, utilizando las herramientas existentes en los laboratorios de INTI Construcciones. Asimismo se contó con la participación de INTI Química, INTI Mecánica y con el personal de INTI en la región patagónica que proveyó las muestras analizadas.

### RESULTADOS

Hasta la fecha se han evaluado 4 muestras provenientes de diferentes puntos geográficos: Bariloche (**BAR**) (97 km del volcán), Ing. Jacobacci (**JAC**) (237 km del volcán), Villa La Angostura (**VLA**) (50 km del volcán) y San Martín de los Andes (**SMA**) (89 km del volcán). En general las cuatro muestras presentan una coloración grisácea y de acuerdo con la **descripción microscópica** se distinguen principalmente fragmentos piroclásticos pumíceos y fragmentos piroclásticos máficos en porcentajes variables según la fracción.

La caracterización química y mineralógica incluyó microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido con microanálisis, análisis químico semicuantitativo por FRX y análisis químico cuantitativo.

Se realizó la caracterización química, física y la evaluación de la propiedad puzolánica con cal y con cemento. Un resumen de los resultados obtenidos se muestra en la tabla 1. En la figura 1 se observa los gráficos granulométricos de las cenizas **BAR**, **VLA** y **SMA**.

### Evaluación sobre posibles aplicaciones

#### 1. Reemplazo parcial de agregado para hormigones. Estudio de la resistencia a la fragmentación.

Se comprobó que las partículas de la ceniza **VLA** tienen **buena resistencia a la fragmentación**, mientras que la ceniza **BAR** presenta alta friabilidad, por lo que no se recomienda su uso para esta aplicación. En el primer caso, serían adecuadas la resistencia y estabilidad frente a las acciones de mezclado y compactación propias de cualquier mezcla de hormigón, pero se deberá tener suma precaución en estas operaciones.

**La presencia de minerales ferromagnéticos** en las cenizas **VLA** y **BAR** podría generar un manchado por oxidación y por lo tanto se recomienda realizar ensayos complementarios físicos y químicos previos a su uso.

La ceniza **SMA** se encuentra en proceso de estudio.

#### 2. Como reemplazo parcial del agregado fino en mezclas para albañilería.

Ceniza **VLA**: al tratarse de una arena gruesa cuyo módulo de finura es aproximadamente 3, se propone como reemplazo parcial por el agregado fino tradicional en morteros de albañilería, hormigones pobres, en revoques gruesos y mezclas de asiento de mampostería.

Ceniza **SMA**: al tratarse de una arena fina cuyo módulo de finura es aproximadamente 1, se propone como reemplazo parcial por el agregado fino tradicional en morteros de albañilería, hormigones pobres, en revoques finos y mezclas de asiento de mampostería.



En ambos casos, se ha tenido en cuenta la **menor exigencia en este tipo de aplicaciones, debiendo tomarse en consideración la mayor demanda de agua para alcanzar una adecuada trabajabilidad de las mezclas, que puede afectar la resistencia mecánica.**

### 3. Como reemplazo del material aglomerante (puzolana).

Las cenizas **JAC** poseen una finura que las hacen aptas para su uso como adición mineral al cemento. En el caso de las restantes cenizas se debe considerar que deben ser sometidas a un proceso de secado y molienda previo.

De acuerdo con los resultados obtenidos las cuatro muestras de cenizas evaluadas cumplen con los requerimientos establecidos en las normas de puzolanas: normas IRAM 1668 y 1654 en lo que respecta a su actividad puzolánica con cal a 7 días, mientras que el índice de actividad puzolánico con cemento a 28 días supera el requisito, excepto las cenizas **SMA** que se encuentran en proceso de ensayo.

A partir de mezclas de cal y ceniza volcánica se podrían obtener cales con un mejor desempeño mecánico y que podrían aplicarse al diseño de morteros de albañilería para su uso en revoques, morteros de albañilería y hormigones pobres.

Es de conocimiento generalizado que se utilizan mezclas de suelo-cal y suelo-cemento como subrasante de pavimentos, como mejoramiento de caminos rurales o como material granular en la construcción de terraplenes, bases o sub-bases. Este tipo de mezclas consiste en una mezcla de los

materiales con una cantidad de agua óptima para lograr una máxima densidad bajo una compactación muy enérgica.

Las verificaciones se deberían realizar aplicando los ensayos aplicables de acuerdo con las normas de Vialidad Nacional.

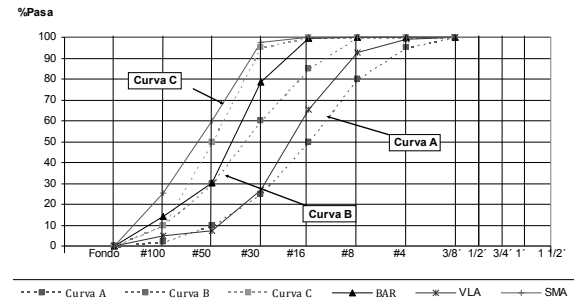


Figura 1: granulometría comparada con los límites según norma IRAM 1627.

### Comentarios sobre la recolección, acopio y uso de las cenizas

Es importante que durante su recolección y posterior acopio el material permanezca libre de contaminación para preservar sus características, evitando la mezcla con suelos, materiales orgánicos, residuos sólidos, etc.

Con respecto a la manipulación de los materiales se deberán tener en cuenta las mismas condiciones de higiene y seguridad que se aplican en la industria de la fabricación del cemento, elaboración de hormigones y otros materiales de construcción.

Se debe destacar que personal de INTI Construcciones realizó un recorrido por la zona afectada y sus conclusiones son objeto de otro trabajo.

Tabla 1: caracterización de cenizas del volcán Puyehue.

Parámetro	Bariloche	Ing. Jacobacci	Villa La Angostura	San Martín de los Andes			
¿Friable?	Sí	Sí	Con limitaciones	----			
Módulo de finura	1,78	NA	3,04	1,17			
¿Requiere secado/molienda?	Sí/Sí	Sí/No	Sí/Sí	Sí/Sí			
Análisis químico cuantitativo [%]	Límites normativos	IRAM 1668	ASTM C618				
	SiO <sub>2</sub>			62,5	69,0	65,2	66,2
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			14,5	14,8	15,4	14,2
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			6,68	4,24	5,38	5,48
	CaO			4,38	2,55	3,54	3,04
	Cl			< 0,01	0,03	< 0,01	< 0,01
	S <sup>2-</sup>			0,01	< 0,01	0,02	0,01
	PPC	máx.10	máx.10	0,41	0,41	0,50	0,96
	MgO	máx. 3		1,25	0,40	0,82	0,56
SO <sub>3</sub>	máx. 3	máx. 4	0,03	0,06	0,02	0,01	
SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		mín. 70	83,7	87,2	86,0	85,9	
Densidad IRAM 1624 [kg/dm <sup>3</sup> ]			2,53	2,38	2,50	2,48	
Superficie específica IRAM 1623 [m <sup>2</sup> /kg]			330	310	427	313	
Retenido en tamiz 45/75 µm [%]			22,9/21,8	21,4/19,3	13,3/10,1	14,3/20,5	
Actividad puzolánica con cal a 7 días [kg/cm <sup>2</sup> ]	> 42 kg/cm <sup>2</sup>	---	49,5	45,1	58,6	48,7	
Actividad puzolánica con cemento a 28 días [%]	> 75 %	> 75 %	85,0	78,0	80,7	75,2	

# RELEVAMIENTO EN TERRITORIO Y CONCLUSIONES DE DESTINO DE LAS CENIZAS VOLCÁNICAS PROVENIENTES DEL VOLCÁN PUYEHUE DEPOSITADAS EN DISTINTAS LOCALIDADES AFECTADAS

Fabio Luna<sup>1</sup>, Damián Cortez<sup>1</sup>, Julio Agnello<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Construcciones, Unidad técnica Geología aplicada y ambiental, <sup>2</sup>INTI Construcciones, Unidad técnica Tecnología del hormigón  
fluna@inti.gob.ar

## OBJETIVO

Validar los resultados de laboratorio y las conclusiones esgrimidas sobre la aplicación de la ceniza en la industria de la construcción a través de la información real de campo a partir del envío de una comisión técnica al territorio afectado por la erupción del volcán Puyehue.

## DESCRIPCIÓN

Técnicos de INTI Construcciones junto con personal de la Coordinación Patagonia Norte, realizaron una recorrida por la zona afectada para relevar datos, efectuar encuestas y entrevistas, recolectar muestras y efectuar observaciones “in situ” tendientes a determinar la situación actual de la depositación de la ceniza en distintas localidades. Estas observaciones se basaron en las características y formas de acopio, cantidades depositadas, ubicación aproximada y potencialidad de las aplicaciones en la región, utilización actual de cenizas, impactos negativos generados, etc.

Las localidades relevadas fueron en la provincia de Neuquén: Villa Traful, Villa La Angostura y San Martín de los Andes; y en la provincia de Río Negro: San Carlos de Bariloche, Pilcaniyeu, Comallo, Ing. Jacobacci, Ojo de Agua, Mamuel Choique y Colan Conhué (ver figura 1).

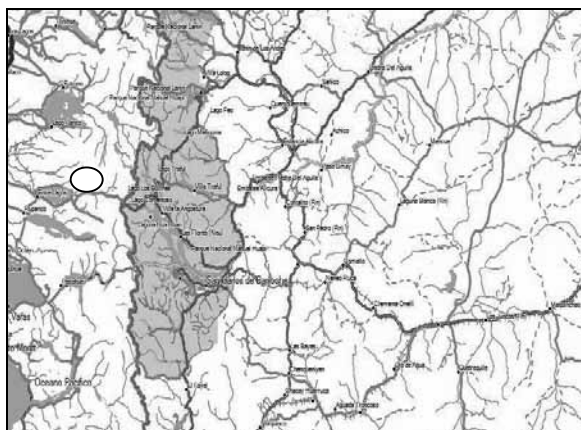


Figura 1: localidades relevadas.

Esta recorrida y relevamiento de campo fueron completados con un extenso informe de cada localidad que por razones de espacio no se pueden incluir en este trabajo. No obstante, a manera de resumen, se menciona que se cuenta con fotografías, planillas y conclusiones de cada sitio. Básicamente se evalúa, “presencia de ceniza”, “utilización” e “impactos negativos”.

Respecto a la presencia de ceniza, en cada localidad se incluye el volumen depositado en el ejido urbano y la característica de la ceniza. La utilización incluye un relevamiento actual, en la que se hace constar si el municipio o la comunidad ya están utilizando el material y una acción que se propone a futuro. Los impactos negativos son aquellas acciones perjudiciales detectadas por observaciones, por recorrida y por entrevistas, que las cenizas están generando en el entorno del lugar, ya sea el ambiente construido y el ambiente natural, se acompaña de acciones para mejorar o controlar la situación.

## RESULTADOS

En base a la evaluación efectuada en cada sitio respecto a volumen y aptitud se genera el siguiente cuadro en el que se concluye qué ceniza resultaría apta y cual no (ver tabla 1).

Tabla 1: síntesis ejecutiva.

Localidad	Volumen de la ceniza	Aptitud de la ceniza
Villa Traful	Importante	No apta (uso condicional)
Villa La Angostura	Muy importante	Apta
San Martín de los Andes	Importante	No apta (contaminación en acopio)
San Carlos de Bariloche	Importante	Apta
Pilcaniyeu	Escaso (por superficie)	No apta
Comallo	Escaso (por superficie)	No apta
Ing. Jacobacci	Importante (por superficie)	No apta (uso condicional)
Ojo de Agua	Escaso	No apta
Mamuel Choique	Escaso a nulo	No apta
Colan Conhué	Escaso a nulo	No apta

Para detallar y comprender la presente tabla, se menciona que el volumen de la ceniza se refiere a la cantidad (superficie, espesor) de depósito de ceniza encontrado en la localidad (sobre el ejido urbano y acopio). Aptitud de la ceniza se refiere a forma y calidad en acopio, ubicación de la localidad (distancias, tipo y calidad de caminos) y uso potencial en la industria de la construcción.

Como se lee de la tabla 1, las cenizas depositadas en Villa La Angostura y San Carlos de Bariloche son las que se consideran aptas, esto se fundamenta a que las mismas se encuentran convenientemente acopiadas sin contaminación visible, el volumen es importante, la logística por potencial transporte de ceniza es buena y las características físicas y químicas permiten su aprovechamiento en distintas aplicaciones en la construcción.

No obstante lo anterior, hay que tener presente, que por cuestiones estrictamente socio-económicas es importante liberar en el menor tiempo posible de ceniza a la localidad de Villa La Angostura (localidad más afectada), por ello se considera imperiosa la necesidad de estudiar el traslado de la ceniza "potencialmente no utilizable" a disposición final. No sucede lo mismo en Bariloche.

Aquellas cenizas que resultan no aptas se deben a escaso o nulo volumen de ceniza depositada. En San Martín de los Andes, si bien hay volumen importante, la ceniza se encuentra contaminada ya que fue depositada en una cantera y mezclada con RSU. En Villa Traful sucede que la ceniza no está acopiada y la logística por potencial transporte de ceniza es mala a regular. En el caso de Ing. Jacobacci el aspecto negativo es la distancia a potenciales usuarios y la finura del material para usos tradicionales.

En la mayoría de los casos se advirtió que los impactos negativos en estas localidades afectadas por la caída de ceniza, están asociados al polvo en suspensión (impacto a la calidad de aire y de agua superficial), la suciedad en general, la inseguridad vial, la disminución del turismo y la afectación socio-económica en la zona. Se propone como acciones a futuro inmediato, la recolección húmeda de ceniza del ejido urbano (palas cargadoras, barredoras, etc.) y traslado a acopio, el riego en calles y el monitoreo de la calidad del agua de consumo y aire ambiental.

Resulta imposible la limpieza de cenizas en sectores rurales o fuera del ejido urbano (por

superficie, topografía, vegetación, etc.) y se recomienda la disposición de la ceniza restante (no utilizable) en una o varias excavaciones bajo el nivel del terreno con cobertura, previamente se debe realizar un estudio de impacto ambiental en los sitios de disposición.

Dentro de esta presentación, en la tabla 2, se incluye consumos de ceniza en plantas de cementos. Los valores son tomados de plantas que se encuentran en régimen y se considera que la ceniza se encuentra destinada para este único uso.

Las duraciones de consumo son para las cantidades de ceniza caída en Villa la Angostura.

Tabla 2: consumos tentativos de cenizas en plantas de producción de cementos

Ítems analizados		Producción de cemento		
		Uso de la ceniza como reemplazo de las puzolanas naturales existentes		
		Planta 1	Planta 2	Planta 3
Tiempo de consumo en [años]	Acopiada (+)	18	8	8
	Sin Acopiar (-)	72	33	34
Distancia desde Villa La Angostura [km]		346	1145	941
Cantidad de Camiones [camiones/días]	Acopiada (+)	150	300	300
	Sin Acopiar (-)	600	1200	1200
Distancia entre camiones [km]	Acopiada (+)	2,3	7,6	6,5
	Sin Acopiar (-)	1,2	1,9	1,6

Nota:  
 (+) Volumen de ceniza acopiada = 300.000 m<sup>3</sup>  
 (-) Volumen de ceniza sin acopiar = 1.200.000 m<sup>3</sup>

## BIOTRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES GENERADOS EN LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES Y REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Luciano Sañudo<sup>1</sup>, María L. Matos<sup>1</sup>, Alberto Díaz<sup>1</sup>, Alejandro Krimer<sup>1</sup>, A. Alvarez<sup>2</sup>, M. Peña Martínez<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Biotecnología Industrial, <sup>2</sup>Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)

lmatos@inti.gob.ar, lsanudo@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Estudiar el posible uso de levaduras para la biotransformación de residuos agroindustriales, principalmente aquellos generados en la producción de biocombustibles, con el objetivo de mitigar el impacto medio ambiental generado por dichos residuos reduciendo su alta carga de componentes orgánicos e inorgánicos y la obtención de proteína base para alimento animal.

### DESCRIPCIÓN

Con el objetivo de mitigar el impacto producido por la contaminación ambiental debido al uso de combustibles fósiles, en los últimos años se ha incrementado de manera notable el desarrollo de distintas tecnologías para la obtención de nuevas fuentes de producción de combustibles renovables y/o alternativos, comúnmente denominados biocombustibles. Este término hace referencia a los combustibles producidos a partir de materia orgánica vegetal (biomasa) o de sus desechos metabólicos. Existen 3 tipos de biocombustibles: líquidos (biodiésel y bioetanol); gaseosos (biogás y gas pobre); y sólidos (maderas, hojas, raíces, aserrín, semillas, etc.). Nuestro trabajo se centrará principalmente en la producción de bioetanol por fermentación, cuyo principal efluente residual es la vinaza y la de biodiésel, cuyo efluente es el glicerol.

En muchos países ya se han implementado legislaciones mediante las cuales se obliga a las refinerías a producir y comercializar combustibles que contengan ciertos porcentajes predefinidos de biocombustibles, con la intención de incrementar progresivamente esas proporciones en los próximos años. En nuestro país, la Ley 26.093 (artículos 7 y 8) establece que, a partir del 2010, los combustibles comercializados deberán contener como mínimo un 5 % de biodiésel y/o bioetanol, llamándolos B5 y E5.5. Tanto las vinazas como el glicerol, como subproductos de la producción de biocombustibles tienen una carga orgánica muy alta lo que las hace potencialmente contaminantes.

En el marco de un proyecto de cooperación del Fondo Argentino de Cooperación Horizontal de Cancillería (FO-AR) entre el INTI e ICIDCA se ha transferido tecnología sobre la utilización del cultivo de levaduras (no *Saccharomyces*) sobre medios suplementados con vinaza y glicerol.



Figura 1: biorreactor con 3 L de medio de cultivo que contiene vinaza/glicerol.

Este proyecto tuvo por objetivo, a partir de cultivos con levaduras, minimizar el alto impacto ambiental del residuo transformándolo en uno con menor carga orgánica y sales que permita su uso agrícola-ganadero como fertilizante o como alimento balanceado.

Estas levaduras se propagan muy bien en medios ricos en azúcares simples. Uno de los objetivos de este proyecto fue el de dilucidar si es posible propagarlas en medios con azúcares complejos de vinazas enriquecidas.

En este camino, se realizaron varios lotes piloto en fermentadores de 3 L con el objetivo de optimizar los parámetros de cultivo durante la transferencia de tecnología. Se estudió además la viabilidad en la utilización de glicerol y/o vinazas locales obtenidas de plantas industriales de biocombustibles para la producción de biomasa de levaduras que permita su utilización para alimentación animal.

## RESULTADOS

### Ensayos con glicerol

Como primera estrategia se realizaron distintos ensayos en erlenmeyers para determinar si las impurezas industriales pueden afectar el crecimiento o su morfología, realizando controles para ambas levaduras Nota LB: hasta aquí no nombran las levaduras que intervienen (*Yarrowia lipolitica* ¿Y cuál más?), usando como control un medio de cultivo con glicerol analítico en una concentración de 30 g/L y se comparó con un medio de cultivo con glicerol industrial en igual concentración. Los cultivos mostraron similares resultados respecto a su biomasa y morfología (figuras 2 y 3), lo que indica que los residuos industriales no afectan al crecimiento microbiano en concordancia con lo obtenido por distintos autores.

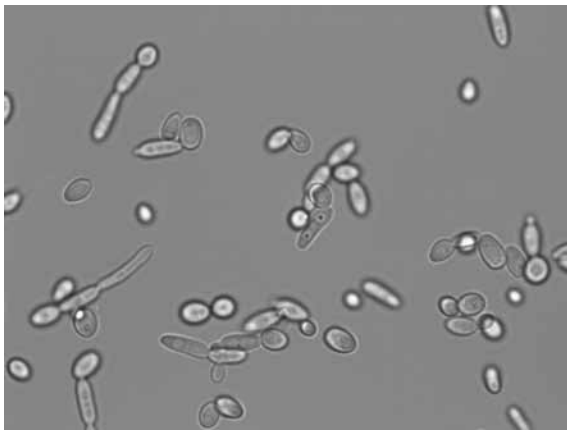


Figura 2: morfología de *Yarrowia lipolitica* luego de 72 h de glicerol analítico (1000x).

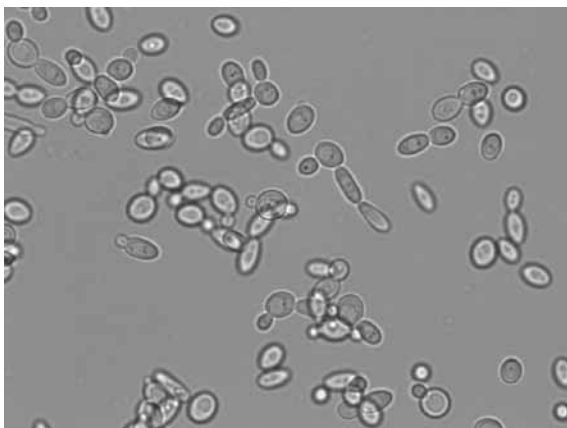


Figura 3: morfología de *Yarrowia lipolitica* luego de 72 h de cultivo en medio con 30 g/L de glicerol industrial (biodiésel) (1000x).

### Ensayos con vinazas

Como segunda estrategia se estudió el crecimiento en medios únicamente con vinazas provistas por el ICIDCA y otras de origen local ya que se producen en condiciones muy

diferentes. Y por otro lado, se realizaron ensayos con distintas proporciones de glicerol como fuente alternativa de carbono. En este caso se realizaron cultivos en biorreactores de 3 L para poder estudiar las condiciones óptimas que promuevan la correcta aclimatación del inóculo microbiano.

Se logró evaluar el crecimiento microbiano en iguales condiciones de cultivo aerobio, tomando como referencia su masa seca como parámetro de crecimiento, y se observó que medios con vinazas locales como fuente de carbono, se observó una reducción considerable en el crecimiento, lo que indicaría la presencia de algún compuesto que inhiba el crecimiento, luego de aprox. 96 h de fermentación (figura 4). Se encuentra el análisis detallado de las vinazas locales para poder determinar los posibles agentes inhibidores. En el caso del cultivo con vinazas de origen cubano, se observó el crecimiento esperado y en las mismas condiciones además se logró obtener una remoción de la carga orgánica de un 66,3 % produciendo un efluente considerablemente menos tóxico que el inicial.

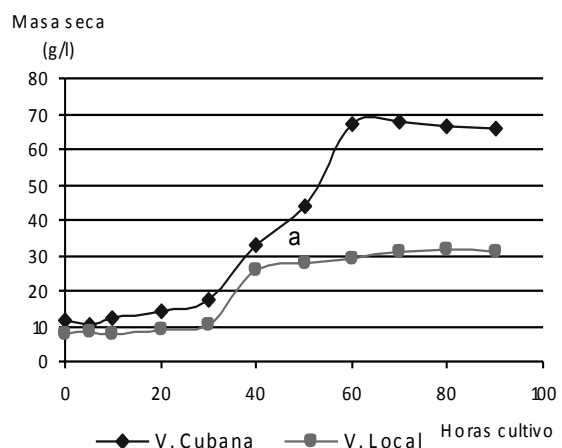


Figura 4: cinética de crecimiento en medios de cultivo de origen industrial.

A partir de los resultados obtenidos, se decidió incorporar a la investigación, nuevas cepas de levaduras distintos géneros para evaluar con que cepas de microorganismos se obtienen los mejores rendimientos en los medios de cultivo mencionados. Esta etapa ya se encuentra en estudio en nuestra planta de bioprocesos, y esperamos tener los primeros resultados para fines del corriente año.

Como conclusión podemos plantear que, aún con el proceso de investigación en curso, ésta tecnología lograría mitigar el impacto ambiental mediante la reducción del nivel de contaminantes orgánicos e inorgánicos inicialmente presentes en el sustrato y adicionalmente, se lograría obtener un producto rico en proteína para consumo animal.

## EL AGUA EN EL DESARROLLO SOCIAL, TERRITORIAL E INDUSTRIAL

Javier Scheinbengraf<sup>1</sup>, Santiago Olivera<sup>2</sup>, Guillermo Baudino<sup>1</sup>, Estrella Pujol<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva, <sup>2</sup>INTI Trabajo y Educación a Distancia, <sup>3</sup>Gerencia de Recursos Humanos  
gbaudino@inti.gob.ar, epujol@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Ampliar el conocimiento general sobre la temática del agua especialmente vinculada a la resolución de problemas comunitarios de acceso al agua en el territorio.

### DESCRIPCIÓN

Se creó un curso que ahondará en las particularidades territoriales relativas a la problemática del agua, mediante el uso de la plataforma a distancia. El propósito de la utilización de la plataforma virtual es que luego sea ésta una herramienta potente para el aprendizaje. El objetivo es proporcionar una metodología de abordaje de la problemática del acceso a las diferentes fuentes de aprovisionamiento de agua para consumo humano y otros usos, ya que frecuentemente la disponibilidad de agua es una limitante para las iniciativas de desarrollo social, territorial e industrial en nuestro país.

Teniendo en cuenta la planificación institucional del INTI y los Debates del Bicentenario, resaltamos el concepto de que “una promoción regional debe lograr que quienes viven hoy en esa región y sus descendientes prioritariamente, comiencen a vivir mejor”. En ese sentido y cumpliendo la misión institucional, el rol del INTI será el de “Jerarquizar la calidad de vida de la población actual, mediante el crecimiento y fortalecimiento del tejido industrial” (Hacer donde no hay, Martínez, 2010).

El curso tiene un *corpus* teórico que es el núcleo y una parte práctica que se materializará en un proyecto local que interese promover y que será además sustrato pedagógico para la formación de todo el grupo.

Se realizó un primer encuentro presencial para la presentación del curso en donde se les entregaron GPS a los participantes y se los capacitó en su uso. Mediante el uso de la plataforma educativa, desde el INTI se propusieron actividades, lecturas, espacios de expresión y debate.

### CURSO DE CAPACITACIÓN

EL AGUA EN EL  
DESARROLLO  
SOCIAL  
TERRITORIAL E  
INDUSTRIAL



El curso ha sido preparado en coordinación con equipos de INTI Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva, INTI Química, INTI Ingeniería Ambiental, INTI Trabajo y Educación a Distancia.

Hemos observado que la problemática del acceso a los recursos hídricos, ya sea por limitantes de calidad, de cantidad o de tecnología, posee una complejidad que amerita instrumentar una capacitación específica, tendiente a mejorar las posibilidades de intervención de los agentes del INTI encargados de realizar las tareas de extensión.

Han participado representantes de INTI en Rosario, Neuquén, San Luis, Río Negro, Mendoza, La Pampa, Formosa, Córdoba. Y además: Biblioteca Popular Bernardino Rivadavia (Santa Fe), EEM N°425 (Santa Fe), Universidad Nacional de Misiones, Cooperativa de Trabajo Chemical Ltda. (CABA), Instituto Nacional del Agua (Córdoba).

### RESULTADOS

Los contenidos teóricos se encuentran cargados en la plataforma educativa del INTI hasta el capítulo quinto. Estos contenidos son accesibles a todos los participantes desde sus equipos, con diferentes calidades de conectividad, logrando de esta manera un contacto efectivo con el corpus teórico y a la bibliografía que lo sustenta.

En cada capítulo se proponen consignas de trabajo en campo y consignas de investigación y recolección de datos.

En el curso están presentes 47 participantes.

Los aportes de los mismos están siendo sistematizados, ya que es una valiosa información que no esta disponible y agrupada en ningún lugar.

Se prevé la finalización y evaluación del curso mediante una consigna que tiene por objeto la sistematización de las experiencias de extensión vinculadas con la problemática del agua desarrolladas y en desarrollo en los Centros y Delegaciones de INTI

Modelos de tablas que ayudan a la sistematización de las consignas:

a)

Descripción del ciclo hidrológico local

Provincia:	Límites de la zona descripta:	Régimen de precipitaciones:	Hidrología superficial:	Hidrología subterránea:
------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------	-------------------------

b)

Descripción del ciclo hidrológico local

Fuentes superficiales (Caudales aproximados)	Fuentes superficiales (Porcentaje del total aproximados)	Fuentes subterráneas (Caudales aproximados)	Fuentes subterráneas (Porcentaje del total aproximados)
--	--	---	---

c)

<b>Características limitantes cuantitativas, técnicas ó cualitativas para el desarrollo de</b>			
consumo humano:	riego:	uso ganadero:	uso industrial:

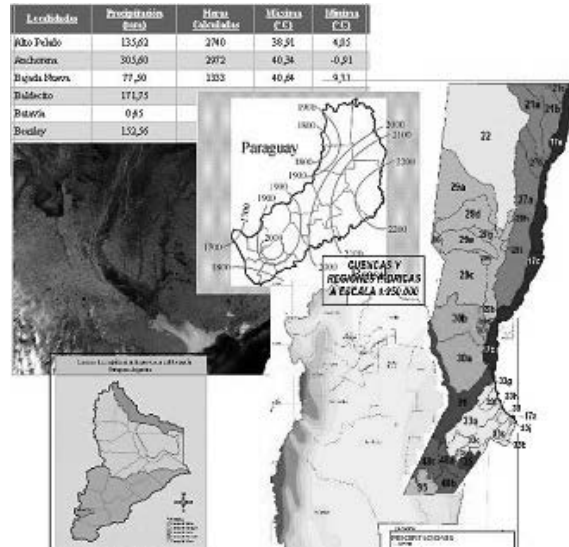


Figura 1: trabajos realizados por los participantes

## REMOCIÓN DE ARSÉNICO EN AGUA MEDIANTE ELECTROCOAGULACIÓN Y POSTERIOR FILTRACION CON FIBRAS NATURALES A ESCALA PILOTO

J. Horacio Alvarez<sup>1</sup>, Germán Escobar<sup>1</sup>, Mauro Fernández<sup>1</sup>, F. Yonni<sup>2</sup>, H. Fasoli<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Textiles, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Físicas, Matemática e Ingeniería, UCA  
jhoracio@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Remoción de arsénico total por debajo del límite aceptado por la OMS, 0,01 mg/l.

### DESCRIPCIÓN

Para la eliminación de arsénico en aguas de consumo por debajo de los niveles aceptados, existen diversos métodos que van desde el empleo de agentes oxidantes, coagulación, adsorción, filtración, membranas, intercambio iónico, ósmosis inversa, y disposición en medios con hierro. [1-6] Sin embargo con los estándares y regulaciones más estrictas [7], ha resurgido el interés por disponer de métodos de eliminación de arsénico efectivos, rápidos, de fácil operación y mantenimiento, y, asimismo, suficientemente económicos como para su aplicación en poblaciones rurales, aisladas o con bajos recursos tanto técnicos como económicos. Es por ello que se encuentran en investigación nuevos materiales adsorbentes, diversos medios filtrantes, técnicas basadas en hierro cero-valente, nanofiltración y ultrafiltración y métodos electroquímicos, entre otros.

En este trabajo se utilizó un reactor electroquímico tipo "batch" propuesto en un trabajo anterior [8], seguido de un proceso de filtración mediante fibras textiles. Un esquema del reactor se presenta en la figura 1.

En el proceso electroquímico se produce un hidróxido insoluble que actúa como agente coagulante que luego es eliminado mediante un dispositivo filtrante que contiene fibras de lana. Las fibras utilizadas fueron tratadas por métodos enzimáticos o químicos para mejorar su capacidad de absorción de arsénico.

Con esto se logra la remoción del floculo de hidróxido férrico y la disminución de la concentración final de arsénico.

Se estudiaron las condiciones más adecuadas de operación, tanto del reactor electroquímico como del proceso de filtración para remover el arsénico de soluciones sintéticas.

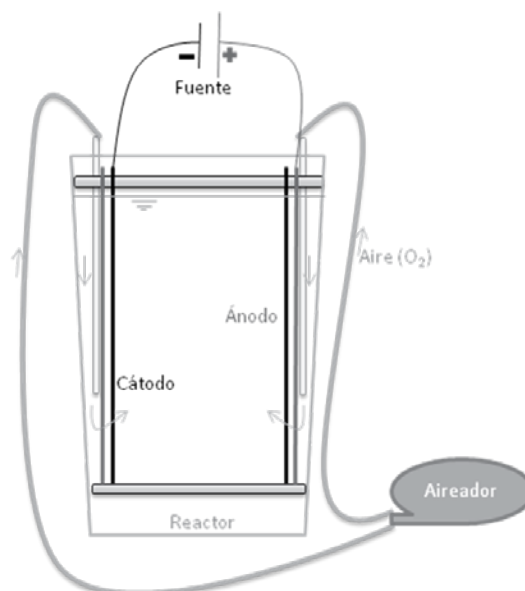


Figura 1: reactor cilíndrico de electrodos concéntricos, sistema de aireación y fuente de tensión y corriente (capacidad efectiva 24 L) [8].

### RESULTADOS

Se observó la necesidad de proveer una adecuada aireación con el objeto de que el oxígeno atmosférico favorezca la oxidación completa del hierro del electrodo. La formación de hidróxido férrico se evidencia por el color anaranjado intenso del coloide floculado que se produce electroquímicamente.

El reactor responde como fue esperado. Se observa el desprendimiento intenso de gas durante su funcionamiento; oxígeno gaseoso en el ánodo e hidrógeno en el cátodo. Trabajar a mayor tensión e intensidad de corriente efectivamente aumenta la remoción de arsénico del agua.

Con intensidad de corriente del orden de 4 a 5 A, con 10 minutos de tratamiento es posible reducir la concentración inicial de entre 6 a 10 mg/l a tan solo 0,2 a 0,3 mg/l. A partir de dichas concentraciones la remoción se dificulta, es decir que se requieren dosis altas de coagulante. Para ello, el tratamiento se debe extender hasta 50 a 60 minutos finales para asegurar una concentración de arsénico total por debajo de 0,01 mg/l.



Se observó que la rapidez de la remoción decrece al sucederse los intervalos de muestreo y análisis.

También se observó que se producen modificaciones en la forma en que se manifiesta el sistema, variaciones en la resistencia al paso de corriente. Se requiere de un tiempo inicial hasta que se estabiliza la respuesta del sistema, aunque el ajuste a las condiciones imperantes iniciales es rápido. Aunque el sistema se estabiliza siempre existe una variación aunque leve.

En todos los ensayos se produjo remoción de arsénico total por debajo del límite aceptado por la OMS, 0,01 mg/l.

La solución sobrenadante conteniendo parte del coloide no floculado se pasa a través de un lecho filtrante preparado con fibras de lana pretratadas química o ezimáticamente. Se comprueba que después del proceso de filtración la concentración de arsénico disminuye por debajo del límite permitido y que los resultados de los análisis mejoran en precisión. Esto indicaría que pequeñas cantidades de arsénico se encuentran en el agua, probablemente adsorbidas en el coloide que se separa antes de la filtración.

## Referencias

- [1] Bissen, Monique y Frimmel, Fritz H. 2003. Arsenic: a Review. Part II: Oxidation of arsenic and its removal in water treatment. *Review from Wiley Inter Science*. Suiza.
- [2] Johnston, Richard; Heijnen, Han; y Wurzel, Peter. 2001. *United Nations Synthesis Report on Arsenic in Drinking Water. Chapter 6. Safe Water Technology*. WHO World Health Organization.
- [3] Mohan, Dinesh; y Pittman Charles U. Jr. 2007. Arsenic removal from water/wastewater using adsorbents. A critical review. *Science Direct*.
- [4] Sun, Hongwen; Wang, Lei; Zhang, Ruihua; Sui, Jichao; Xu, Guannan. 2005. *Treatment of groundwater polluted by arsenic compounds by zero valent iron*. College of Environmental Science and Engineering, Nankai University, China. *Science Direct*.
- [5] Chiang Hsieh, Lin-Han; Weng, Yu-Hsiang; Huang, Chin-Pao; y Li, Kung-Cheh. 2008.

Removal of arsenic from groundwater by electro-ultrafiltration. *Science Direct*.

- [6] Sagitova, Farida; Benjan, Dorin; Bunce, Nigel J.; y Miziolek, Ron. 2005. Development of an electrochemical device for removal of arsenic from drinking water. *The Canadian journal of chemical engineering*. 2005:889-895.
- [7] <http://water.epa.gov/lawsregs/rulesregs/sdwa/arsenic/index.cfm>
- [8] Chantrill, Carolina y Fasoli, Héctor, 2010. Eliminación de arsénico en agua mediante electrocoagulación a escala piloto. *Congreso Mundial Ingeniería*.

## ESTUDIO SOBRE LA CAPACIDAD DE FORMACIÓN DE BIOFILMS Y FENOTIPOS RELACIONADOS EN BACTERIAS DEL SUELO

Alicia Supanitsky<sup>1</sup>, Walter Draghi<sup>2</sup>, Daniela Russo<sup>2</sup>, Luis Wall<sup>3</sup>, Ángeles Zorreguieta<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Biotecnología Industrial, <sup>2</sup>Fundación Instituto Leloir, <sup>3</sup>Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes  
asupanit@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Nos proponemos estudiar la capacidad de formación de “biofilms” y fenotipos relacionados en bacterias del suelo (sobre **aislamientos autóctonos provenientes de suelos sometidos a distintas prácticas agrícolas de nuestro país** y sobre organismos de referencia). Se pretende:

1. Relacionar la capacidad formadora de “biofilm” con fenotipos asociados.
2. Correlacionar los resultados obtenidos con la historia de cada suelo de proveniencia de los aislamientos.

Dicho estudio se realiza en el marco del proyecto de área estratégica (PAE) plurianual: Biología del suelo y producción agraria sustentable (www.biospas.org).

### DESCRIPCIÓN

El presente trabajo se realiza como parte de una tesis doctoral en el área de “biofilms” ambientales. Los “biofilms” o biopelículas bacterianas son comunidades de bacterias intercomunicadas que crecen embebidas en una matriz de exopolisacáridos adheridos a una superficie inerte o a un tejido vivo.

El estudio de la adherencia de los microorganismos a las distintas superficies tanto bióticas como abióticas es central en el proyecto ya que ésta condiciona la formación de “biofilm”, con sus consecuencias en el área industrial (contaminación de un sistema por la actividad microbiana del “biofilm”) y del medio ambiente (biofertilización, biorremediación y tratamiento de efluentes).

De especial interés agrícola resulta el estudio de “biofilms” de rizobios, simbioses de leguminosas, por su capacidad fijadora de nitrógeno atmosférico, tanto como de otras rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR). Se ha observado que numerosas especies de bacterias forman microcolonias o agregados cuando colonizan la superficie de las raíces, esto incluye a *Pseudomonas fluorescens*, una PGPR que además ejerce un efecto biocontrolador por sus propiedades antifúngicas (producción de antibióticos y sideróforos).

La producción de exopolisacáridos (EPS) y consecuentemente la formación de “biofilm”, puede aumentar la capacidad de supervivencia de las bacterias en el suelo bajo condiciones no

favorables, así como su capacidad de colonizar las raíces de las plantas. Además, la producción de EPS por bacterias rizosféricas (bacterias del microambiente que rodea a la raíz) puede llevar a un marcado mejoramiento de la estructura del suelo ayudando a las plantas a evitar el estrés hídrico.

### RESULTADOS

Estamos estudiando la capacidad de formar “biofilm” sobre aislamientos autóctonos de *Burkholderia sp.*, *Pseudomonas fluorescens* y en breve sobre rizobios simbioses de leguminosas. Los mismos provienen de muestras de suelos sometidos a buenas prácticas agrícolas (BP), malas prácticas (MP) y ambientes naturales (AN) (eventualmente santuarios (S), especie de reservas no alteradas por la acción del hombre) (ver figuras 1 y 2).

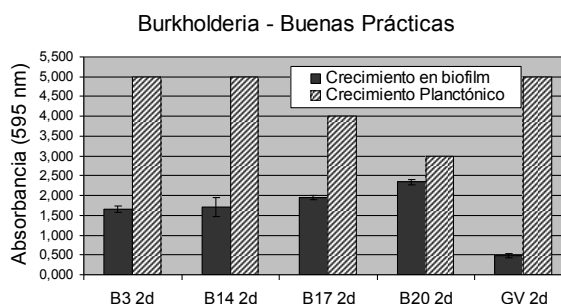


Figura 1: formación de “biofilm” en aislamientos de *Burkholderia sp.* por ensayo en microplaca y tinción con cristal violeta.

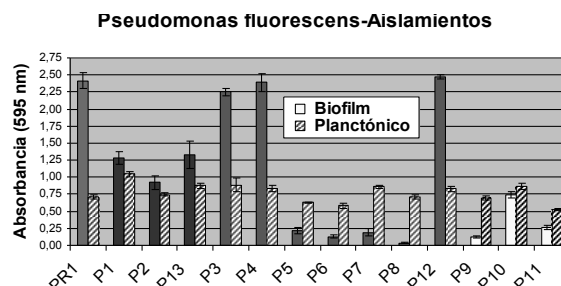


Figura 2: formación de “biofilm” en aislamientos de *Pseudomonas fluorescens* por ensayo en microplaca y tinción con cristal violeta. Buenas prácticas: P1, P2 y P13. Ambientes naturales: P3, P4, P5, P6, P7, P8 y P12. Santuarios: P9, P10 y P11. *Pseudomonas* de referencia: PR1.

De los resultados obtenidos se puede decir que dentro de los aislamientos analizados en el caso del género *Burkholderia*, se encontró una alta capacidad de formación de “biofilm” *in vitro*.

Con respecto a las *Pseudomonas* estudiadas podemos observar que aunque trabajamos con aislamientos de una misma especie existen grandes variaciones, inclusive entre bacterias provenientes de un mismo ambiente y muestreo (ver figura 2, ambientes naturales). Aparentemente las *Pseudomonas* rizosféricas (P1, P2, P3, P4 y P13) poseen una capacidad formadora de “biofilms” significativamente mayor a aquellas aisladas del suelo.

Por otro lado estamos ensayando características de estos microorganismos relacionadas con los “biofilms”: producción de EPS, autoagregación, “swarming”, producción de celulosa, etc. La producción de polisacáridos está directamente relacionada con la adhesión a las distintas superficies y la conformación de la matriz del “biofilm”. La capacidad de agregación de las bacterias está determinada por el reconocimiento entre células mediado por proteínas adhesinas y polisacáridos. Esto favorecería la transición de vida libre planctónica de las bacterias a una vida en comunidad.

El fenómeno de “swarming” es una forma de motilidad bacteriana en masa o en comunidad, mediada por flagelo. Así, se generan pequeñas balsas o colonias que tienen la habilidad de desplazarse sobre superficies como por ejemplo el agar (ver figura 3).

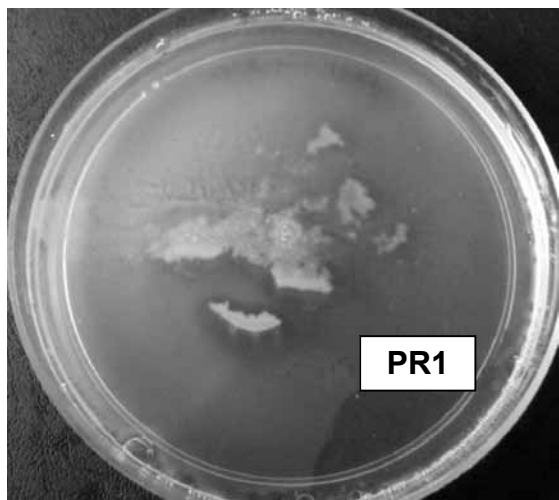


Figura 3: “swarming”: pueden observarse los agregados celulares que se movilizan desde el centro de la placa (punto de inoculación) hacia la periferia.

En general se observan resultados muy diversos y resulta interesante mostrar algunos de ellos (ver tabla 1). De todos los aislamientos mostrados en las figuras 1 y 2 ninguno resultó ser productor de celulosa en las condiciones analizadas.

En el caso de *Burkholderia* vemos que una alta capacidad formadora de “biofilm”, está asociada a una pobre producción de EPS, en el aislamiento B20. En P12 de *Pseudomonas* observamos el mismo rasgo. Por el contrario en el aislamiento P6 notamos un comportamiento inverso: mala producción de “biofilm” acompañada de alta producción de exopolisacárido. El caso del aislamiento P3 muestra una correlación positiva entre la formación de “biofilm” y los fenotipos asociados: buena producción de EPS, capacidad de movimiento comunitario, alta capacidad de agregación celular.

Tabla 1: fenotipos asociados a “biofilm”: formación de “biofilm” (CV), producción de EPS, “swarming” y autoagregación.

Aislamiento	CV Absorbancia (595 nm)	EPS ug/ml	“Swarming” (cm)	Autoagreg. 70 %
B14, BP	1,7	23	-	25
B20, BP	2,4	<5	-	37
GV-Referencia	0,5	<5	-	29
P3- AN	2,3	13	+++	54
P4, AN	2,4	8	-	<5
P6, AN	0,1	23	-	15
P12, AN	2,5	<5	+++	<5

Estos resultados nos dan un indicio del estudio que pretendemos realizar pero no podemos establecer correlaciones hasta completar el análisis propuesto, dónde todos los tipos de ambientes y lugares de procedencia estén representados a través de un número considerable de aislamientos.

Cabe destacarse la colaboración permanente de los Centros de Celulosa y Papel y Cereales y Oleaginosas (Laboratorio de Microbiología) a través de instalaciones, equipamiento y asistencia en general, cuyo aporte sustenta el proyecto de tesis.

## ESTUDIO MICROBIOLÓGICO DE BARROS ACTIVADOS UTILIZADOS EN ENSAYOS DE BIODEGRADABILIDAD

Marianela Jordán, Facundo Di Conza, Natalia Macchiverna, Mariana Papa  
INTI Ingeniería Ambiental, Laboratorio de Biología  
marianap@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Implementación de una metodología para evaluar, de manera sistemática a través de diversos ensayos, el estado metabólico de los barros activados que se utilizan como inóculo en diversos ensayos de biodegradabilidad de compuestos solubles y poco solubles en agua.

### DESCRIPCIÓN

La biodegradabilidad de un determinado compuesto se define como la capacidad intrínseca de una sustancia a ser transformada en una estructura química más simple por vía microbiana. Los ensayos de biodegradabilidad existentes han sido diseñados para cuantificar el grado de persistencia de estructuras químicas en el ambiente. Algunos de ellos han sido normalizados para garantizar resultados confiables. El grado de biodegradabilidad de una sustancia se determina utilizando las pruebas de biodegradabilidad inmediata o fácil (ISO 10707:1994) y de biodegradabilidad intrínseca (ISO 9888:1999, IRAM 25610:1994). El método consiste en utilizar un compuesto (muestra) como única fuente de carbono y energía expuesto a una biomasa microbiana (inóculo) en condiciones aeróbicas. Durante un periodo de 28 días se toman las mediciones necesarias con el fin de determinar la tasa de degradación de la muestra en estudio.

Los factores determinantes en el proceso biodegradativo son: las características intrínsecas del compuesto a degradarse, las condiciones del medio (temperatura, pH, concentración de sales, disponibilidad de oxígeno, etc.) y el estado metabólico del inóculo que se utiliza.

El inóculo utilizado en el laboratorio proviene de **barros o lodos activados**, los cuales fueron obtenidos a partir de efluentes de una planta de tratamiento de efluentes cloacales. Estos son sistemas complejos formados por comunidades de organismos, principalmente bacterias y protozoos, los cuales utilizan la carga orgánica del efluente para formar biomasa celular y reproducirse.

Como se explicó anteriormente, los lodos activados son sistemas biológicos complejos que si bien son estables, ante cambios en las condiciones del medio, sufren profundas modificaciones en la comunidad microbiana, variando la composición de especies. Esto

conlleva modificaciones en el estado metabólico de los barros (inóculos), lo que afecta negativamente los ensayos de biodegradabilidad. Por eso es fundamental tener un control sistemático, de modo de garantizar que el inóculo a utilizar se encuentre en condiciones óptimas.

### RESULTADOS

Los ensayos que se realizan sobre los barros activados (inóculos) para evaluar tanto el estado metabólico como la composición de la comunidad, son los siguientes:

- Respirometría en frasco cerrado (APHA, 2005).
- Microscopía, caracterización de los "flocs" y categorización semicuantitativa de la abundancia de microorganismos (Departamento de agua y saneamiento del ayuntamiento de Madrid, 1997).
- DBO<sub>5</sub> (APHA, 2005).
- Conteo de microorganismos en placa (APHA, 2005).

En el laboratorio se cuenta con diversos barros activados en funcionamiento, dispuestos en ampollas de decantación de 2 litros y con suministro de aire. Los mismos son alimentados con dos tipos diferentes de fuente de carbono, las cuales se administran de manera alternada (leche en polvo descremada y un efluente sintético que simula a un efluente cloacal). Para este trabajo hemos elegido dos de ellos, a los que llamaremos inóculos A y B.

Los dos principales métodos de biodegradabilidad que se realizan se diferencian, entre otras cosas, en la concentración de inóculo utilizado. La biodegradabilidad inmediata o fácil requiere una concentración muy baja, en el orden de  $10^3$  a  $10^6$  células activas por mililitro. La biodegradabilidad intrínseca requiere de una concentración más elevada de inóculo, en el orden de 750 mg/l de SSV (sólidos en suspensión volátiles). Dos escalas muy distintas de concentración de biomasa, por lo cual la manera de encarar el estudio debe ser diferente.

Para evaluar el estado metabólico el inóculo a concentraciones en el orden de 750 mg/l de SSV se diseñó un ensayo respirométrico que consiste en medir el consumo de oxígeno disuelto en función del tiempo (figura 1) y

permite calcular la tasa respiratoria específica (OUR) la cual es un indicador de la actividad metabólica bacteriana (tabla 1).

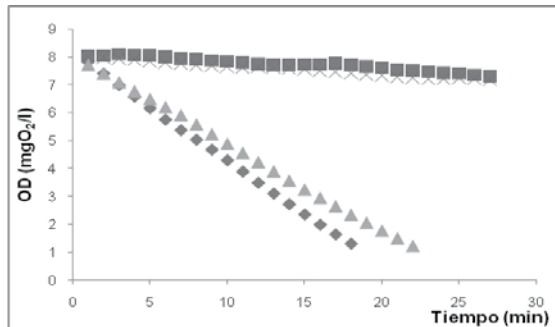


Figura 1: respirometría de inóculos A y B, mgO<sub>2</sub>/l vs. tiempo (■ inóculo B sin materia orgánica (mo), x inóculo A sin mo, ◆ inóculo B con mo, ▲ inóculo A con mo).

Tabla 1: cálculo de tasa de consumo de oxígeno específica (OUR) para los inóculo A y B.

	Inóculo A	Inóculo B
OUR (mgO <sub>2</sub> /l.min.g)	2,3 ± 0,1	2,9 ± 0,1

Como se puede observar en la figura 1 y en la tabla 1, la actividad endógena es muy baja, casi nula en ambos inóculos y la tasa respiratoria específica es muy similar siendo un poco más elevada para el inóculo B.

El método más comúnmente utilizado para estudiar las comunidades microbianas es la microscopía óptica, la cual permite estudiar tanto la comunidad de microorganismos presentes como así también las características de los "flocs" y la presencia de bacterias filamentosas (figura 2, tablas 2 y 3).

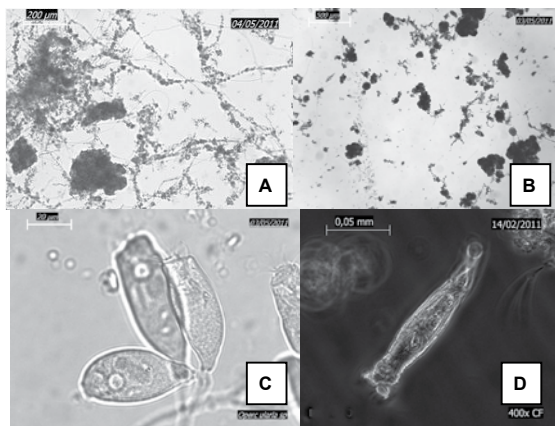


Figura 2: fotografías tomadas con microscopio óptico equipado con cámara fotográfica digital. A: inóculo A; B: inóculo B; C: ciliados fijos; D: rotífero.

Tabla 2: caracterización de "flocs"

	Inóculo A	Inóculo B
< 150 μm	13 %	32 %
150-500 μm	87 %	62 %
> 500 μm	0 %	6 %
Filamentos	Abundante	Raro

Tabla 3: categorización semicuantitativa de la abundancia de microorganismos.

	Inóculo A	Inóculo B
Ciliados nadadores	No presenta	Abundante
Ciliados caminadores	No presenta	Raro
Ciliados fijos	Abundante	Abundante
Flagelados	Abundante	No presenta
Rotíferos	Raro	Abundante
Tecamebas	Usual	Usual

Para los ensayos en que el inóculo es utilizado a bajas concentraciones, el mismo es tomado del sobrenadante, luego es filtrado con el objetivo de que solo pequeñas células queden dispersas. La concentración del inóculo debe estar en el orden de 10<sup>3</sup> a 10<sup>6</sup> células activas por mililitro. Para determinar la cantidad de microorganismos presentes y activos de una de una forma aproximada hemos realizado conteo en placa, en un medio general incubado a 25 °C durante 7 días (tabla 4). Es importante destacar que por este método solo crecerán los microorganismos que son cultivables en este medio y en estas condiciones.

Por otro lado para evaluar desde el punto de vista metabólico el inóculo en bajas concentraciones, se realizó un ensayo de DBO<sub>5</sub> (demanda bioquímica de oxígeno) con patrones de glucosa-glutámico como fuente de materia orgánica (tabla 4).

Tabla 4: resultados de demanda biológica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>) y del conteo en placa unidades formadoras de colonias (UFC).

	Inóculo A	Inóculo B
UFC/ml	1,08x10 <sup>6</sup>	4,78 x10 <sup>6</sup>
DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	186 ± 5	142 ± 4

### Conclusiones

De los resultados obtenidos por microscopía podemos concluir que ambos barros difieren en cuanto a la biodiversidad de microorganismos, resultando el inóculo B más diverso que el A. Las tasas respiratorias son muy similares, o sea que metabólicamente ambos presentan buenas condiciones.

De los resultados del conteo en placa y la DBO<sub>5</sub>, se puede concluir que ambos están en el orden recomendado de UFC/ml y que el sobrenadante del inóculo B no es lo suficientemente efectivo para la degradación de la materia orgánica.

Los ensayos utilizados en la metodología abordada brindan información completa y útil al momento de evaluar y decidir qué barro utilizar como inóculo a la hora de realizar un ensayo de biodegradabilidad.

## SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA PARA ZONAS DE ESCASA ACCESIBILIDAD A FUENTES DE AGUA POTABLE

Aldo De Felice<sup>1</sup>, Martín Rearte<sup>1</sup>, Mariano Olivares<sup>1</sup>, Gustavo Gil<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Oficina de Ingeniería UO NOA, <sup>2</sup>Programa de Industria de Servicios y Ambiente  
 afelice@inti.gov.ar, mrearte@inti.gov.ar, olivares@inti.gov.ar, ggil@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Asistir al Programa de Industria de Servicios y Ambiente (PISyA) del INTI en el desarrollo de un sistema de captación de agua de lluvia para cinco familias de la comunidad de indígena Tonokoté en la provincia de Santiago del Estero.
- Generar información técnica suficiente para la construcción e instalación del sistema propuesto para la cosecha de agua de lluvia donde la escasez de agua potable es una necesidad básica insatisfecha (NBI).
- Capacitar a los usuarios en el cuidado y mantenimiento del sistema como así también en el acondicionamiento del agua para el consumo humano.
- Utilizar el modelo como experiencia base para otras escalas y aplicaciones de sistemas de captación de agua.

### DESCRIPCIÓN

En el alcance de la oferta técnica de la Oficina de Ingeniería de la UO NOA se encuentran las tecnologías sociales de simple implementación y transferencia diseñadas para resolver NBI propias de la región en diferentes comunidades.



Figura 1: presencia Tonokoté en Santiago del Estero.

Dentro de estas tecnologías se encuentran los sistemas de captación de agua que se han implementado en diversas regiones a lo largo del país en diferentes escalas y aplicaciones, en su mayoría para brindar la posibilidad de contar con agua potable en regiones donde el bombeo o la conexión a una red son técnicamente inviables.

Este es el caso de la comunidad indígena Tonokoté de Santiago del estero que habita en zonas de la provincia de difícil acceso (monte adentro), en lugares como Tala Pocito, Pozo Mocitoj, Figueroa, La Brea Pozo y otras donde la progresiva actividad de desmonte ha dejado las zonas sin árboles notorios y ha afectado el clima, y como consecuencia el estilo de vida de estas comunidades.

El proyecto de sistemas de captación de agua de lluvia en techos planteó una experiencia demostrativa que apuntada a un sector de la comunidad seleccionada por comité, un grupo de 5 familias en estado crítico en la comuna de Tala Pocitoj quienes subsistían consumiendo un promedio de 5 L por persona por día.

Las recomendaciones de las partes intervinientes: La representante de la comunidad Tonokoté (Tinkina), área de extensión INTI, asociaciones de pueblos originarios y el PISyA, fueron de que el sistema debiera ser de simple fabricación con recursos locales, generando una experticia estratégica para el Instituto para luego poder ser transferida a los actores potenciales de esta aplicación tecnológica.

### RESULTADOS

Tomando como base proyectos similares, se propuso un sistema de captación diseñado en función del clima de la zona con datos históricos del SMN.

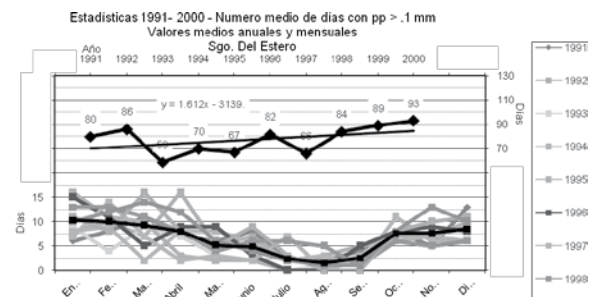


Figura 2: tablas de precipitaciones en Santiago del Estero

Con estos valores estableciendo un volumen mínimo aceptable de 20 L por persona por día como etapa inicial, se diseñó una superficie de captación con un sistema de limpieza de primeras aguas automático con la opción de accionar manualmente en caso de alguna eventualidad.

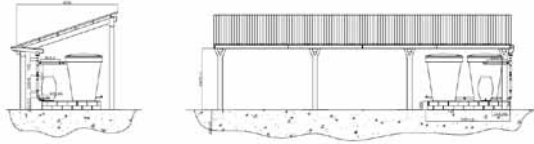


Figura 3: sistema de captación de agua.

El sistema para esta región resultó en una superficie de casi 50 m<sup>2</sup> la que considerando el consumo diario muestra déficits en las épocas de sequías, por lo que es importante la complementación y compromiso por parte de las autoridades locales de asistir a los usuarios en esta época.

Se debe considerar que el agua de lluvia requiere de un tratamiento para ser apta para consumo humano. Esto se previó en una última etapa de capacitación de los sistemas a los beneficiarios junto con los agentes sanitarios que asisten a la comunidad Tonokoté, puesto que para la implementación de la mayoría de las tecnologías sociales se requiere de un arduo trabajo social complementario.

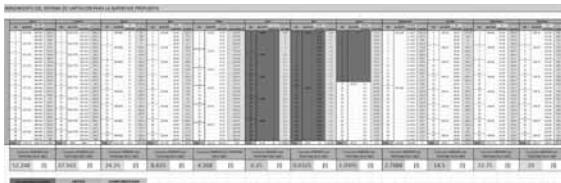


Figura 4: análisis de la eficiencia del sistema a lo largo del año. Se pueden observar zonas de déficit correspondiente al invierno.

### Etapa de construcción en implementación

La manera de ejecutar el proyecto fue de seleccionar un líder de proyecto perteneciente a la Oficina de Ingeniería en la sede INTI en Santiago del Estero para agilizar el proyecto y realizar las tareas de extensión mientras que la información técnica se generó en la sede de la provincia de Tucumán (UO NOA).



Figura 5: estructuras de las bases.

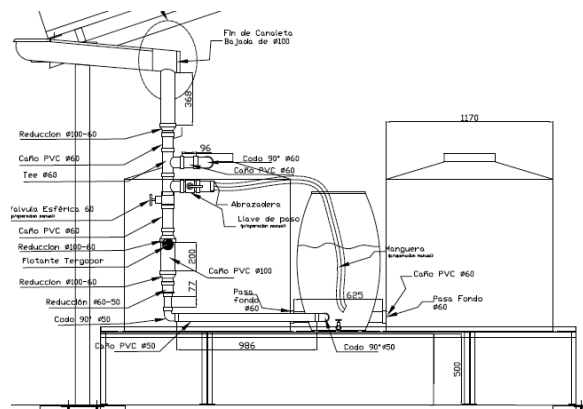


Figura 6: diseño de sistema de separación de aguas de limpieza.

A medida que el proyecto avanzó se adaptó a las condiciones locales, tanto en mano de obra como en materiales para optimizar las estructuras y conexiones de bajada y captación.

Con esta experiencia se modulará el sistema para otras aplicaciones como riego, abastecimiento en escalas mayores o acumulación/generación de energía.







02

**Energías renovables y  
uso eficiente de la energía**

Encuentro  
de Primavera  
2011





## 02 | Energías renovables y uso eficiente de la energía

• P11056. Obtención de biogás a partir de subproductos de la producción de biodiésel	46
• P11057. Planta experimental de biogás	48
• P11140. Desarrollo de una cocina social apta para el quemado de "pellets" de aserrín	50
• P11143. Complejo tecnológico productivo de biomasa Presidencia De La Plaza	52
• P11149. Gestión participativa para la producción biodiésel a partir de aceite vegetal usado (AVU) en el municipio de San Martín	54
• P11155. Desarrollo de membranas para pilas de combustible y electrolizadores	56
• P11173. Fortalecimiento sector fabricantes de pequeños aerogeneradores	58
• P11188. Prototipo industrial para la valorización energética de residuos sólidos urbanos	60

## OBTENCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE SUBPRODUCTOS DE LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL

Alejandra Barlatey, Stefan Budzinski, Carlos Cousido, Edgardo Maroni  
**INTI Concepción del Uruguay, Unidad Técnica Gestión ambiental**  
 barlatey@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Diseñar y construir una planta de biodigestión anaeróbica para tratar el glicerol (principal efluente de la producción de biodiésel), residuos orgánicos de la cocina, aceite en mal estado y aserrín impregnado con aceite vegetal que se generan en un establecimiento escolar, para disminuir el impacto ambiental negativo que estos causan en caso de no ser tratados correctamente.
- Consumir parte de la energía renovable producida para calefacción del reactor donde se lleva a cabo la reacción de producción de biodiésel, otra parte para calefacción del biodigestor y otra en el horno de panadería. Utilizar el fertilizante orgánico para riego de la huerta y los jardines de la escuela.

### DESCRIPCIÓN

Esta planta de generación de biogás es de tipo demostrativa para el grupo de Biogás de INTI; la cual persigue los objetivos planteados anteriormente.

Cuenta con un biodigestor aislado, calefaccionado mediante serpentín y agitación mezcla completa, de 12 m<sup>3</sup> de volumen (figura 1) en cuyo interior, por la actividad metabólica de las bacterias anaeróbicas, se degrada la materia orgánica y se obtienen como productos: biogás y fertilizante orgánico.

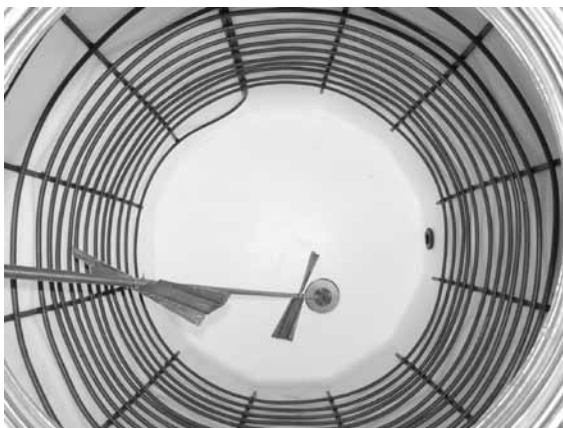


Figura 1: vista superior del interior del biodigestor con el sistema de calefacción y agitación ya instalados.

El biodigestor ha sido diseñado para tratar una cantidad máxima de sustratos equivalente a 38 kg/día, en un régimen de alimentación de 5 días a la semana; con los que se espera obtener una producción máxima de biogás de 16 m<sup>3</sup> diarios. Por tanto, dos gasómetros de 22 m<sup>3</sup> cada uno funciona como depósito de este biocombustible gaseoso (figura 2), lo cual permite almacenar el equivalente a 4 días de inactividad en el establecimiento escolar, en los que se continúa generando biogás, pero no es consumido.



Figura 2: gasómetros que contienen el biogás producido en la planta de ADCADIS, aproximadamente 20 m<sup>3</sup>.

Para la aislación de la base y de los laterales del biodigestor (tanque de polietileno de alta densidad) se reutilizaron botellas plásticas (figura 3) que recolectan los alumnos de la escuela con el aporte de los vecinos en la localidad de Colón, Entre Ríos. La agitación de la mezcla se logra con un agitador de acero inoxidable para evitar la corrosión del mismo por parte de los ácidos orgánicos generados en el interior del tanque.

Los principales puntos de consumo del biogás son el quemador instalado en el reactor donde se lleva a cabo la reacción de producción de biodiésel y el quemador colocado para calefaccionar el horno de la panadería y suplir el consumo de leña. Como la distancia existente de los gasómetros hasta este último quemador es de aproximadamente 100 m, para poder llegar con la presión de gas necesaria, se instaló un impulsor de aire debidamente adaptado. Otra fracción del biogás generado se quema en una caldera en la cual se calienta el

agua que circula por el serpentín instalado en el interior del biodigestor para mantener en un valor constante la temperatura de la mezcla. Además, la planta cuenta con todos los carteles y equipos de seguridad necesarios para este tipo de instalaciones, según normas alemanas (figura 4).



Figura 3: reutilización de botellas plásticas para realizar la aislación del biodigestor.



Figura 4: biodigestor instalado y cañería de conducción de biogás debidamente indicadas.

Gracias al aporte realizado y el trabajo en conjunto entre los distintos actores, el proyecto hoy día es una realidad. Para concretarlo, la escuela ADCADIS ha contribuido con el terreno y la caldera para uso en el sistema de calefacción; el INTI ha financiado el equipamiento necesario, servicios auxiliares, análisis de laboratorio requeridos para el

control del funcionamiento de la planta y las horas de ingeniería, asistencia técnica y capacitación; la municipalidad de Colón aportó con la realización de las obras civiles y materiales para concretar la construcción de las ménsulas; mientras que la Secretaría de Ambiente Sustentable de Entre Ríos realizó su aporte con la publicidad y promoción de la mencionada planta.

## **RESULTADOS**

Con esta experiencia el grupo de Biogás de INTI cumple los objetivos planteados: transferir la tecnología de biodigestión a la comunidad, mediante el relevamiento de la demanda, la evaluación de la factibilidad técnica de instalar una planta de estas características para tratar principalmente residuos de otras actividades laborales, realizar su diseño, construcción, puesta en marcha y monitoreo de su funcionamiento; como así también contribuir al desarrollo de proveedores locales en lo que respecta a insumos y materiales necesarios para la instalación de este tipo de plantas para poder replicarlas en otros puntos del país.

La puesta en marcha y funcionamiento de esta planta de biogás se logró concretar el pasado mes de marzo, con el encendido de la llama de biogás en los quemadores; y la utilización del mismo en el horno de la panadería. Además, desde el inicio se están realizando análisis de laboratorio para evaluar los principales parámetros que afectan al funcionamiento de una planta de estas características. En este marco, personal de la Unidad Técnica Gestión Ambiental de INTI Concepción del Uruguay realizó capacitaciones sobre el tema de biodigestión anaeróbica tanto a los alumnos como personal de la escuela y charlas informativas para la comunidad en general.

Con este proyecto que logra combinar la producción y utilización de energías verdes en una institución escolar, se tiene un significativo impacto social positivo debido a la concientización directa de la comunidad respecto al uso eficiente y racional de la energía y los recursos naturales no renovables. Se consigue disminuir los costos económicos de las actividades laborales realizadas en los distintos talleres de la escuela, al optimizar y organizar su consumo de biogás a lo largo del tiempo; se evita el vertido y/o disposición final incorrecta de las sustancias contaminantes y la emanación de malos olores, disminuyendo el impacto ambiental generado; al momento que se contribuye a las reservas nacionales de fuentes de energías no renovables y el medioambiente.

## PLANTA EXPERIMENTAL DE BIOGÁS

Natalia Vanin<sup>1</sup>, C. Herrera<sup>1</sup>, Stefan Budzinski<sup>2</sup>, Víctor Goicoa<sup>3</sup>, Peter Thomas<sup>4</sup>,  
<sup>1</sup>INTI Frutas y Hortalizas, <sup>2</sup>INTI Concepción del Uruguay, <sup>3</sup>INTI San Luis, <sup>4</sup>Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo)  
 nvanin@inti.gov.ar

### OBJETIVO

La planta experimental de biogás pretende promover la investigación, los conocimientos técnico-científicos y la enseñanza universitaria referidos al proceso de producción de biogás, con la finalidad de encontrar un real aprovechamiento y utilización a los residuos orgánicos de la industria agroalimentaria de la Región de Cuyo como materia prima para la producción de energías renovables eléctrica y térmica. De esta forma se podrá realizar un inventario del potencial biomásico regional y valorizar los residuos agroindustriales.

### DESCRIPCIÓN

El proyecto se enmarca dentro de los trabajos realizados por el grupo Biogás de INTI participando los Centros Frutas y Hortalizas y Concepción del Uruguay; se desarrolla en cooperación con la Universidad Nacional de Cuyo, a través de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) y el Instituto de Ciencias Ambientales (ICA). El financiamiento para la fabricación del biodigestor y la construcción del edificio se realizó mediante un aporte de la Embajada Alemana, CIM y de la Universidad Nacional de Cuyo. A través de sus expertos, INTI fue el responsable del diseño (figura 1), instalación y puesta en marcha del biodigestor, gasómetro y equipo auxiliares.

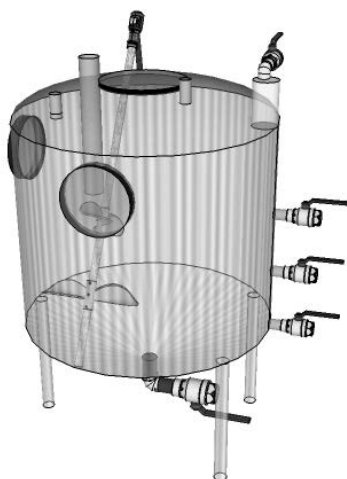


Figura 1: diseño del biodigestor propuesto.

Además de los aspectos académicos, técnicos y científico-económicos que persigue el proyecto, la posibilidad de aprovechar el biogás para la generación de energía destacan

claramente las aspiraciones sociales y ambientales que implica la realización del mismo.

La propuesta se desarrolla bajo los siguientes conceptos: El **biogás**, que está constituido mayoritariamente por metano y dióxido de carbono, ambos causantes principales del efecto invernadero, es un gas combustible que se genera en un dispositivo a partir de diferentes reacciones de biodegradación que sufre la materia orgánica, mediante la acción de microorganismos y con la ausencia de oxígeno del aire.

Los biodigestores pueden ser de distintos tamaños, dependiendo de la cantidad de gas que se quiera obtener y destino que se le dará. Por ejemplo, un biodigestor de 2 m<sup>3</sup> puede abastecer de gas a una vivienda y satisfacer sus necesidades de agua caliente, cocina y calefacción. Un biodigestor de 100 m<sup>3</sup> podría generar gas suficiente para hacer funcionar un grupo electrógeno y producir electricidad para una fábrica.

El presente proyecto apunta a obtener conocimientos y experiencia, actualmente no disponibles, sobre el comportamiento procesal y potencial energético de los residuos agroalimentarios de los oasis de Mendoza, que serán utilizados como materias primas (sustratos) en la biodigestión (figura 2).



Figura 2: muestras de orujo de uvas y escobajo.

La Región Cuyo, gracias a sus buenas condiciones agroecológicas, cuenta con gran cantidad de materia orgánica que puede ser utilizada para la producción de biogás. Mayoritariamente los residuos provienen de la producción agropecuaria y alimenticia, en

especial, orujo de la uva, alpechín de la aceituna y residuos de conservas y envasados. La misma FCA sostiene una fábrica de procesamiento de estos productos, de los cuales se obtendrían algunos residuos para utilizarlos como sustratos en los ensayos.

La planta se encuentra en el predio de la FCA, sector sudeste, cercana al edificio de industrias y de la futura planta de tratamiento de efluentes. El edificio tiene una superficie de 38,4 m<sup>2</sup> y una altura de 5,2 m; en su interior se encuentra el digestor con una capacidad de 1,3 m<sup>3</sup>; fabricado en acero inoxidable AISI 304, para facilitar el mezclado y homogenización de los sustratos, se anexó en su interior un agitador con un motor de 1,5 HP.

Además se instalaron visores tipo ventanilla para que los alumnos puedan observar el proceso que se lleva a cabo en el interior del biodigestor (figura 3).



Figura 3: tanque biodigestor.

El gasómetro tiene una capacidad de almacenamiento de 16 m<sup>3</sup>, está fabricado de lona "Rispstop", es una tela reforzada con hilos de alta resistencia, esto da un aspecto de cuadrados en la tela, e impide que se corra y expanda un tajo o cortadura.



Figura 4: gasómetro.

El biogás producido estará destinado a calentamiento de agua que será utilizada para calefaccionar el biodigestor y mantener el proceso de degradación en las condiciones óptimas. Con la finalidad de realizar pruebas de materiales en el ambiente gaseoso e investigar sobre cuáles pueden ser utilizados en el proceso de purificación del biogás, se instaló una cámara especial (filtro) (figura 5).

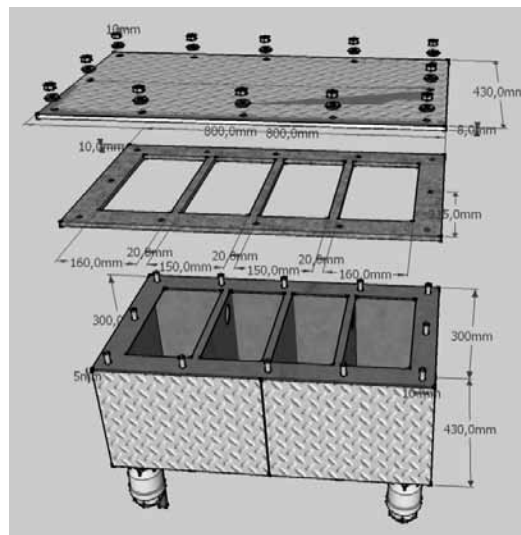


Figura 5: Cámara para pruebas en el ambiente de biogás.

A través de técnicos de INTI, se transferirá capacitación y conocimientos a docentes y alumnos de la FCA en temas referidos a:

- Operación técnica y funcionamiento de la planta experimental.
- Control y monitoreo bioquímico y físico de la descomposición anaeróbica y metanización de residuos orgánicos.
- Medición e interpretación de datos.
- Aprovechamiento y aplicación de biogás.
- Tratamiento y destino de los subproductos generados, específicamente líquidos y materia sólida orgánica restante.
- Pruebas de materiales en el ambiente de biogás.
- Investigación de materiales para la purificación de biogás.

## RESULTADOS

Técnicos de INTI, del ICA, personal de la FCA y alumnos trabajaron en la instalación de la planta; en julio de 2011 se terminaron los trabajos. Se prevé su puesta en funcionamiento antes de que finalice el período académico 2011.

### Compromiso para los próximos años

Se pretende obtener datos fehacientes, conocimientos y experiencia suficientes sobre el potencial energético de los residuos orgánicos provenientes de la industria agrícola de la Región de Cuyo.

## DESARROLLO DE UNA COCINA SOCIAL APTA PARA EL QUEMADO DE "PELLETS" DE ASERRÍN

Mario Ogara<sup>1</sup>, Alberto Nanami<sup>1</sup>, Pablo Romero<sup>1</sup>, Emilio Scozzina<sup>2</sup>, Jesús Espíndola<sup>2</sup>, F. Borrazás<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>INTI Energía, <sup>2</sup>INTI Unidad de Extensión Chaco, <sup>3</sup>Consultor  
 ogara@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

- Desarrollar una cocina social que utilice como combustible el "pellet" de aserrín producido en la planta demostrativa de Presidencia de La Plaza, provincia de Chaco.
- Fortalecer el desarrollo local sustentable y la incipiente industria metalmecánica.
- Favorecer con el desarrollo tecnológico a 1.200 hogares carenciados de elementos para cocinar adecuadamente sus alimentos, mejora su calidad de vida.
- Dejar instaladas en la localidad capacidades técnicas y recursos humanos calificados para fabricación de las nuevas cocinas a "pellets".
- Contribuir a mejorar la calidad de vida de base social local.
- Utilizar "pellets" producidos en la planta demostrativa ya instalada para el abastecimiento de combustible a las nuevas cocinas.
- Mejorar el aprovechamiento del recurso energético de biomasa que ya posee la zona, especialmente los desechos Industriales madereros.

### DESCRIPCIÓN

Desde hace varios años el municipio de Presidencia de la Plaza y el INTI vienen desarrollando en la zona proyectos para el desarrollo local a efectos de mejorar la calidad de vida en la microrregión, relacionados con el uso de las energías renovables en base a biomasa.

Trabajando en la base social, se detectó que un importante grupo de hogares humildes, por razones económicas, se abastece de leñas de monte para cubrir sus necesidades de energía térmica, espacialmente destinada para cocinar sus alimentos.

Estas leñas tienen bajo aprovechamiento energético por su alto contenido de humedad y además los dispositivos de quema (fogones y braseros) son muy rudimentarios y poco higiénicos produciendo humos peligrosos, junto a restos de leña y de cenizas, con los consiguientes riesgos para la salud. Se puede

ejemplificar mediante la figura 1, el fogón ubicado en el rincón de la casa, construida con madera.



Figura 1: cocina o fogón típico a leñas de la zona.

Los "pellets" son hasta 4 veces más económicos que el gas y su uso en las nuevas cocinas será mucho más seguro, eficiente e higiénico que las leñas en los fogones y braseros que habrán de reemplazarse.

Las nuevas cocinas tienen la característica de ser sencillas, eficientes, seguras y de bajo costo de adquisición.

El INTI, a través del Centro INTI Energía en conjunto con la Unidad de Extensión Chaco, el municipio de Presidencia de La Plaza, más la participación de la industria metalmecánica local, está trabajando en aprovechar la tecnología de combustión de "pellets".

### RESULTADOS

1. Presentación de proyecto asociado: se presentó junto al municipio un proyecto DETEM para la instalación de una fábrica de cocinas sociales, en el parque industrial de la localidad.

2. Descripción de la cocina social: se diseñó un prototipo de cocina social para la utilización indistinta de leña y de "pellets" de aserrín.

El artefacto, al igual que las estufas mejoradas diseñadas anteriormente en el Centro INTI Energía, se basa en la combustión en un



sistema compacto de dos cámaras construidas en material refractario. En la cámara primaria se produce la pirólisis del combustible en tanto que en la segunda se produce la combustión completa de los gases pirolíticos provenientes de la primera cámara. En esta segunda cámara se logra un correcto mezclado de los gases en combustión con el oxígeno del aire primario y secundario a una temperatura mayor de la de ignición con un tiempo de residencia adecuado para que la reacción se desarrolle completamente.

Los gases, todavía en combustión (llama) a la salida de la segunda cámara, fluyen hacia la chimenea de evacuación a través de una tercera cámara cuya función esencial es transferir la mayor fracción del calor generado a una plancha de metálica, interface fundamental para que el artefacto cumpla con su función.

La cocina ha sido diseñada para operar tanto con leña como con “pellets”. La leña se alimenta en la cámara primaria de forma manual, mientras que los “pellets”, almacenados en un recipiente lateral que permitirá una autonomía aproximada de unas 4 a 5 horas, se alimentan con un dispositivo a tornillo sinfín accionado manualmente.

3. Metodología de evaluación: el prototipo construido será sometido a ensayos de desempeño a los efectos de determinar su potencia térmica, su eficiencia de conversión y las emisiones gaseosas contaminantes, como así también su capacidad de cocción de acuerdo a métodos normalizados.

La finalidad de este trabajo es disponer de un producto de fabricación en serie, durable y de eficaz desempeño tanto en lo energético como en lo ambiental de tal manera de permitir el acceso de una fracción importante de nuestra población a sistemas de cocción más eficientes basados en combustibles accesibles, renovables y económicos.

El artefacto se montará en una plataforma de ensayos consistente en un sistema de pesadas con balanza electrónica con salida serie RS 232 para determinar y registrar electrónicamente la masa de combustible en cualquier instante del ensayo y un sistema de captación de los gases de combustión.

En la chimenea se instalará un sensor de temperatura tipo termopar y una sonda para la captación continua de muestras de gases de combustión en las cuales se determinará la concentración de CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CO.

El tren de análisis de gases consistirá en un sistema de acondicionamiento del flujo gaseoso (atemperación y secado) y de un equipo de análisis continuo y en línea basados en celdas de absorción de radiación infrarroja no dispersiva para el caso de CO<sub>2</sub> y CO, y en celdas electroquímicas de alta temperatura equipadas con electrodos de Zr para el caso del O<sub>2</sub>.

El dispositivo experimental se completa con un sistema de monitoreo y adquisición de datos basados en un registrador híbrido y en una computadora cuyos programas de aplicación fueron desarrollados en INTI Energía por el grupo de Transferencia de calor y materia.



Figura 2: prototipo de cocina social desarrollado por el Centro INTI Energía.

Tabla 1: características técnicas de la cocina social.

Características técnicas	
Alto	850 mm
Ancho	94 mm
Profundidad	360 mm
Hornallas	2
Plancha caliente	180 mm x 180 mm
Chimenea	4"
Alimentador	Manual
Capacidad depósito	4 kg
Capacidad de quemado	600 g a 1.000 g por hora.
Tipo de cámara	Doble

## COMPLEJO TECNOLÓGICO PRODUCTIVO DE BIOMASA PRESIDENCIA DE LA PLAZA

Emilio Scozzina<sup>1</sup>, César Zunini<sup>2</sup>, Alberto Anesini<sup>3</sup>, José Kurlat<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INTI Unidad de Extensión Chaco, <sup>2</sup>Organización de Áreas Estratégicas, <sup>3</sup>Programa de Industria de Servicios y Ambiente, <sup>4</sup>Programa de Extensión Social y Territorial  
scozzina@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

Integrar y gestionar tecnologías de generación de energía renovables a partir de biomasa.

Plantear un esquema de trabajo integral entre las plantas de “pelletizado” de aserrín y gasificación de madera y laboratorio de biomasa con el objeto de fomentar la diseminación y desarrollo de las tecnologías en territorio.

Con la intervención se pretende dar solución a un problema local de polución ambiental generado por los residuos de aserraderos y carpinterías además de favorecer a pequeños productores de carbón, desarrollando así un modelo de intervención práctico en microrregiones con similares características.

Mejorar el uso del recurso energético de biomasa y avanzar en el desarrollo de las soluciones en base al quemado de pellets.

### DESCRIPCIÓN

Desde hace varios años el Municipio de Presidencia de la Plaza y el INTI vienen desarrollando Proyectos orientados al uso de residuos de la foresto industria, destinados a la generación de energías renovables a partir de biomasa.

Transitar este camino juntos implica que ambas instituciones, están en sintonía y cuentan con los lineamientos estratégicos similares, sobre estos puntos de coincidencia se han avanzado hacia la creación de un Complejo Productivo Tecnológico.

Ideológicamente se proponen sobre varios conceptos que trabajan en forma conjunta muy relacionados entre sí, de modo que la presencia INTI tenga un sustento en base al Plan Estratégico del INTI y los objetivos del municipio, ellos son:

- Desarrollo local sustentable.
- Saneamiento ambiental.
- Generación de energías renovables.
- Implementación de nuevas tecnologías en territorio.
- Estado técnicamente fuerte.

- Presencia territorial activa.
- Solución de problemas de manera innovadora, para una asimetría industrial muy dispar.

Con estos conceptos aplicados al territorio se está tratando de reconstruir el tejido social y generar actividades sinérgicas entre sí.

Constituye una experiencia única del INTI hasta el momento, ya que sobre una base inicial (planta de “pellets”) se construyeron varias ideas asociadas:

- Planta de gasificación.
- Laboratorio de producción basada en biomasa.
- Fabricación de cocinas sociales.
- Desarrollo de nuevos equipos de quemado aptos para “pellets”.

Estos procesos productivos se encuentran en una etapa de inicio e incubación para asegurar los factores críticos del éxito, para lo cual se necesita un máximo compromiso de la dirigencia del Instituto.

### RESULTADOS

1. Planta demostrativa para la fabricación de “pellets” de aserrín.

1.1. Se realizó la inauguración de la planta el día 24/06/11 con la presencia del gobernador de la provincia del Chaco, donde también se contó con autoridades del INTI a nivel nacional.

1.2. Con personal del municipio afectado al proyecto se realizó la puesta a punto de la planta, el cual fue capacitado para dicha tarea. También se puso a punto el equipo para acondicionar la humedad del aserrín.



Figura 1: personal capacitado en el proceso productivo.

1.3. La planta se encuentra operativa estimándose que en los meses restantes de 2011 alcanzará su régimen operativo.

2. Laboratorio de producción basada en biomasa.

2.1. Recepción de nuevo equipamiento. Se realizaron las compras de equipos para el laboratorio, cuyo objetivo es poder trabajar en procesos asociados a biomasa.

- 1- Balanzas analíticas.
- 2- Balanzas granatarias.
- 3- Analizado digital de humedad.
- 4- Briquetadora.
- 5- Campana extractora.
- 6- Muflas y estufas.

Se encuentra en proceso la compra de una bomba calorimétrica marca Parr de la serie 6000.

2.2. Se realizó una capacitación en el uso y funcionamiento de la briquetadora al personal del municipio afectado al proyecto.

2.3. Diseño del laboratorio.

Por parte del INTI Construcciones se realizó el diseño del laboratorio, también se confeccionaron los pliegos particulares y generales para el llamado a licitación por parte del municipio. Estos fueron aprobados por el Consejo Deliberante del municipio para el correspondiente llamado a licitación.

2.4. Nuevo terreno.

El terreno cedido en comodato por treinta años al INTI cuenta con una superficie de (25 x 40) metros y se encuentra frente a la plaza principal del pueblo.

2.5. Convenio INTI-Municipio.

Se firmó un convenio para la construcción del Laboratorio INTI, en el cual se establece que el aporte para la obra edilicia lo hace el municipio y, como contraparte, el INTI aporta los equipos.

3. Planta para la generación de energía eléctrica mediante gasificación de biomasa.

3.1. El 08/03/11 se recibieron los equipos desde la India, los que fueron descargados en su sitio de montaje.



Figura 2: descarga del generador de 250 kW.

3.2. Para el montaje se procedió a capacitar a cuatro operarios asignados por el Municipio, en las particularidades del equipo. Esto se llevó a cabo con la asistencia de la Oficina Técnica de Tucumán.

3.3. Como contraparte, el municipio realizó las obras civiles destinadas a albergar el gasificador y equipos auxiliares que son necesarios para el proceso.

A estas tareas estuvieron afectadas las cuadrillas de obras públicas del municipio, compuesta por 12 operarios.

3.4. La planta estará operativa entregando energía a la red de distribución durante 2011.

4. Iniciativa INTI Propellets.

4.1. Mediante esta iniciativa se está trabajando para desarrollar quemadores-soluciones en base al quemado de "pellets". Esta tarea está basada en tres segmentos de consumos: social, panaderías (reemplazo de gas oil y gas envasado) y calderas de pequeña potencia.

4.2. Se está trabajando con una empresa en el desarrollo de quemadores destinados a panaderías.

4.3. Con el primero y el tercer segmentos, se está trabajando con el Centro INTI Energía para desarrollos asociados.

## GESTIÓN PARTICIPATIVA PARA LA PRODUCCIÓN BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE VEGETAL USADO (AVU) EN EL MUNICIPIO DE SAN MARTÍN

Hernán Zunini<sup>1</sup>, Gabriel Rodríguez<sup>1</sup>, Matías Ribeiro<sup>1</sup>, Marcos Burin<sup>2</sup>, Alberto Pérez Gont<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Programa Unidades Productivas Tipo, <sup>2</sup>Programa de Industrias de Servicios y Ambiente,  
<sup>3</sup>Programa de Extensión Social y Territorial  
 biodiesel@inti.gov.ar

### OBJETIVO

A partir del modelo de gestión propuesto se busca prevenir la contaminación del recurso hídrico generada al desechar el aceite vegetal usado en zonas urbanas, produciendo con el mismo biodiésel para consumo local (por ejemplo, flota municipal de vehículos, generación de energía en instituciones públicas o del tercer sector, etc.).

Para ello se impulsan asistencias a emprendimientos de biodiésel existentes en la actualidad, y la creación de nuevas unidades productivas tipo de producción de biodiésel AVU.

### DESCRIPCIÓN

Es necesario que este tipo de proyectos se realice en ámbitos locales, utilizando recursos existentes en la comunidad y promoviendo la participación de la ciudadanía, construyendo y sosteniendo los lineamientos principales del proyecto. Para garantizar esto es fundamental que los actores intervinientes (municipio, organizaciones del tercer sector, INTI, instituciones públicas y otros que puedan participar tanto en la producción como en la comunicación, recolección y gestión en general) tengan lugar en la toma de decisiones.

Analizando la participación de cada actor en particular, se pueden distinguir las tareas a desarrollar:

- El municipio podrá dictar normativas y ordenanzas para el ordenamiento del proyecto, además de garantizar:
  - El registro de generadores de aceite vegetal usado, recolectores de aceite y productores de biodiésel (por lo general solo uno).
  - El control de la relación aceite/biodiésel debido a la existencia de mercados ilícitos de aceite vegetal usado.
  - Las condiciones de la recolección, es decir, las modalidades: “el que contamina paga”, entrega gratuita de aceite, o bonificación por litro de aceite entregado.

Cualquiera de las tres modalidades puede ser apropiada en función del entorno en el que el proyecto se desarrolle.

- Las organizaciones del tercer sector podrán participar activamente en la vinculación del proyecto en la comunidad, ya sea a través de la concientización ambiental (a partir del agregado de valor a un residuo), como de comunicación del proyecto en general.

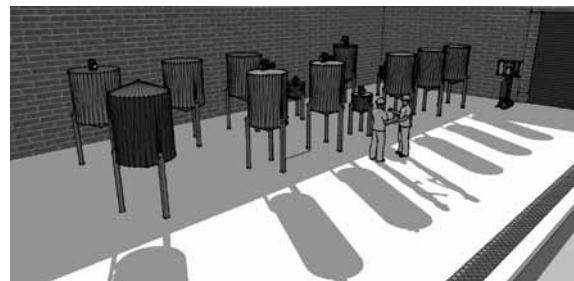


Figura 2: diseño de planta.

Para garantizar la sostenibilidad del proyecto las distintas variables existentes (algunas ya mencionadas) deben convivir en equilibrio.

Buscamos plasmar el equilibrio entre las variables y la unidad productiva tipo (UPT) en la siguiente ecuación:

$$\text{UPT de Biodiesel} = \frac{(\text{MP} + \text{P} + \text{EF} + \text{E} + \text{V}) \text{CO} + \text{AM}}{\text{MI}}$$

De esta manera vemos como la materia prima (MP), la planta de procesos (P), el espacio físico (EF), los emprendedores-operarios (E), y la venta del biodiésel (V) son elementos que sumados conforman el núcleo del proyecto, pero que en el vacío solo conformarían un modelo aparentemente ideal con pocas posibilidades de sostenerse en el tiempo. Por eso se establece que la comunidad organizada (CO) y el apoyo municipal son factores multiplicadores que solidifican la implementación de la UPT.

Por otra parte se contempla que la persistente actividad del mercado informal (MI), sobre todo en la comercialización de aceite usado filtrado

para el sector gastronómico, divide los esfuerzos realizados.

### **Proyecto Municipalidad San Martín**

La primera experiencia integral que actualmente se está trabajando se genera con el municipio de San Martín, a partir de un convenio realizado con INTI para la puesta en marcha de una planta de producción de biodiésel AVU que nunca operó y no estaba en condiciones de hacerlo.



Figura 2: planta San Martín.

Si se analiza el proyecto desde el punto de vista de la ecuación:

- Del núcleo del proyecto estaba asegurado el espacio físico, la disposición final del biodiésel (autoconsumo) y era necesario trabajar con la planta de procesos para dejarla en condiciones de operar.
- En cuanto a lo estratégico, se cuenta con la participación principal del municipio, y resta trabajar con las cuestiones organizativas de la recolección del aceite, en función de la participación de la comunidad.

Para dejar la planta en condiciones, fue necesario reconfigurar el diseño de la misma y ajustar medidas de seguridad. Las distintas tareas ya realizadas fueron:

- Relevamiento técnico de la planta de biodiésel.
- Rediseño del área de almacenamiento de aceite vegetal usado.
- Análisis de almacenamiento de metanol.
- Recomendaciones para el diseño del área de almacenamiento de biodiésel.
- Rejillas y tanques de contención.
- Incorporación de venteos a equipos de la planta.
- Rediseño de “lay-out” de la planta.

- Modificaciones en conexiones entre tanques para poder incluir otros procesos.
- Acompañamiento y seguimiento en la modificación e instalación de equipos.

Para llevar adelante con éxito estas tareas fue necesario trabajar en forma conjunta con el municipio en la gestión.

Actualmente la planta se está poniendo en marcha con vistas a inaugurarse en septiembre de 2011. Además, ya se realizó un nuevo plan de trabajo, para que además de trabajar en el ajuste del proceso y capacitaciones técnicas, se pueda avanzar con las distintas cuestiones mencionadas en la ecuación.

### **RESULTADOS**

A partir del acompañamiento antes detallado, la planta de producción de biodiésel AVU del municipio de San Martín está en condiciones de ponerse en marcha (planificado septiembre de 2011), y de albergar distintos tipos de procesos para AVU de distinta calidad.

En el corto plazo, el INTI podrá ajustar el proceso químico para lograr la calidad exigida para la certificación. Paralelamente, se realizarán distintas capacitaciones a técnicos de planta y laboratorio.

A futuro se pretende acompañar el proyecto, buscando aportar en otros aspectos (como en el sistema de recolección de aceite) para seguir fortaleciendo la experiencia de INTI en el rubro.

El programa de unidades productivas tipo pretende seguir impulsando el modelo de gestión participativa para el tratamiento de aceite vegetal usado y posterior producción de biodiésel; fortaleciendo de esta manera el desarrollo local y sustentable en todo el país a partir de mitigar el impacto ambiental generado por el AVU, logrando construir la cadena de valor de manera íntegra dentro de una comunidad.

## DESARROLLO DE MEMBRANAS PARA PILAS DE COMBUSTIBLE Y ELECTROLIZADORES

Graciela C. Abuin<sup>1</sup>, Liliana A. Díaz<sup>2</sup>, Esteban Franceschini<sup>3</sup>, Horacio R. Corti<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Centro de Procesos Superficiales, <sup>2</sup>INTI Programa de Industria de Servicios y Ambiente,

<sup>3</sup>Grupo de Celdas de combustible, Dpto. de Física de la materia condensada, CAC-CNEA  
gabuin@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Desarrollar membranas conductoras de protones y aniones para su utilización en pilas de combustible y equipos de producción de H<sub>2</sub> por electrólisis de agua (electrolizadores).

### DESCRIPCIÓN

La pila de combustible es un dispositivo que genera energía eléctrica cuando se la alimenta con combustible (H<sub>2</sub>, alcohol) y comburente (O<sub>2</sub> o aire). A diferencia de las baterías ordinarias no necesitan recargarse y los electrodos no se consumen. Opera en forma eficiente y silenciosa, con mínima o nula generación de gases contaminantes. Se utiliza principalmente para transporte, generación estacionaria de potencia de respaldo de servicios esenciales y aplicaciones portátiles. La producción electrolítica de H<sub>2</sub> asociada a fuentes de energía renovables es una tecnología ventajosa para generar en forma sustentable el H<sub>2</sub> alimentado a la celda de combustible.

Las pilas de combustible y electrolizadores de membrana utilizan como separador y electrolito una membrana polimérica conductora de protones u oxhidrilos a cuyos lados se depositan los electrocatalizadores. Las ventajas de este tipo de dispositivos son la alta densidad de potencia, diseño compacto y disminución de pérdidas y efectos corrosivos con respecto a las pilas y electrolizadores de electrolito líquido. Las membranas utilizadas por excelencia son las de Nafion<sup>®</sup> (figura 1) un polímero perfluorosulfonado que contiene grupos iónicos -SO<sub>3</sub><sup>-</sup> con contra-ión H<sup>+</sup>, debido a su alta conductividad y comprobada duración.

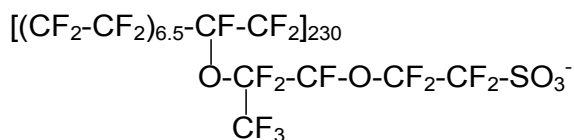


Figura 1: estructura química de Nafion<sup>®</sup>.

No obstante, se hace necesario el desarrollo de membranas alternativas, a fin de superar los puntos débiles del Nafion<sup>®</sup>: costo elevado, alta permeación de alcohol que reduce la eficiencia de las pilas de alcohol directo y deshidratación y pérdida de conductividad a temperaturas superiores a 80 °C, que limita la posibilidad de lograr mayores eficiencias aumentando la

temperatura de operación. Como materiales alternativos se proponen diversos polímeros, ya sea con grupos cargados en su unidad repetitiva o polímeros neutros dopados con ácidos o álcalis.

En este trabajo se prepararon membranas de polibenzoimidazoles (conductores de protones, polímeros neutros dopados con ácido fosfórico) y polisulfonas cuaternizadas (conductores de oxhidrilos), evaluándose en ellas la morfología, propiedades mecánicas, conductividad eléctrica y permeación de metanol. Los resultados se compararon con membranas de Nafion 117.

### RESULTADOS

Se prepararon membranas de polímeros de la familia de los polibenzoimidazoles siguientes: Poli[2-2'-(m-fenilen)-5-5'bibenciimidazol] - PBI comercial (Goodfellow<sup>®</sup>) (figura 2).

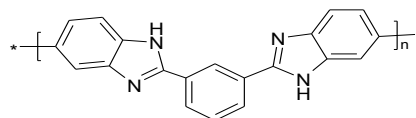


Figura 2: estructura química del PBI.

Poli [2,5-benciimidazol] (ABPBI) sintetizado por condensación de ácido 3,4-diamino benzoico en ácido polifosfórico (PPA) (figura 3).

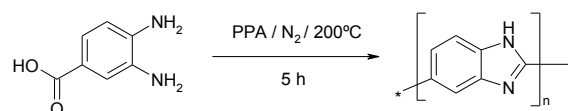


Figura 3: síntesis de ABPBI.

Las membranas de PBI y ABPBI se prepararon por disolución de los polímeros en medios adecuados y posterior evaporación del solvente en las condiciones detalladas en la tabla 1.

Tabla 1: preparación de membranas de PBI y ABPBI.

Polímero	Medio de disolución	Preparación	Dopado*
PBI	DMAc-Dimetil acetamida	Evaporación al vacío	2
ABPBI	Ácido metano sulfónico	Evaporación a 200 °C	2,8
	Ácido fórmico	Evaporación a T = 25 °C	3,5
	Etanol / NaOH	Evaporación a T = 0 °C	2,5

\* Expresado en moléculas H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> / grupo imidazol.

Se observó que las membranas preparadas a temperaturas bajas son más homogéneas que las preparadas a 200 °C.

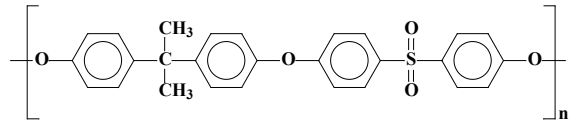


Figura 4: estructura química de la polisulfona.

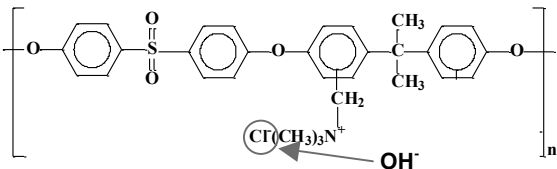


Figura 5: estructura química de la PSQ.

En el análisis de las imágenes AFM de las membranas de ABPBI se observaron diferencias en el agregado de las cadenas poliméricas, que conducen a estructuras de distinto grado de compactación (figura 6). Las propiedades elásticas de las membranas se evaluaron en muestras inmersas en agua, mediante la técnica espectroscopía de fuerza (tabla 2).

Tabla 2: propiedades elásticas de membranas hidratadas.

Membrana	Módulo de Young (GPa)
PBI	3,60 ± 0,98
ABPBI - T = 200 °C	6,17 ± 0,93
ABPBI - T = 25 °C	0,10 ± 0,04
ABPBI - T = 0 °C	0,49 ± 0,11
PSQ	0,25 ± 0,11
Nafion®	0,29 ± 0,08

Todas las membranas presentaron propiedades mecánicas similares o superiores a Nafion, excepto la membrana de ABPBI - T = 25 °C, y por ese motivo fue descartada.

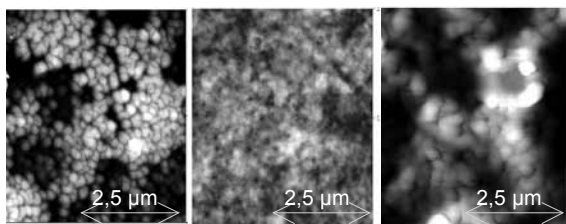


Figura 6: imágenes de membranas ABPBI – T = 200 °C (izquierda), T = 25 °C (centro) y T = 0 °C (derecha).

La conductividad específica se midió por impedancia en membranas equilibradas con agua fase vapor a HR = 95% - 100 % (figura 7).

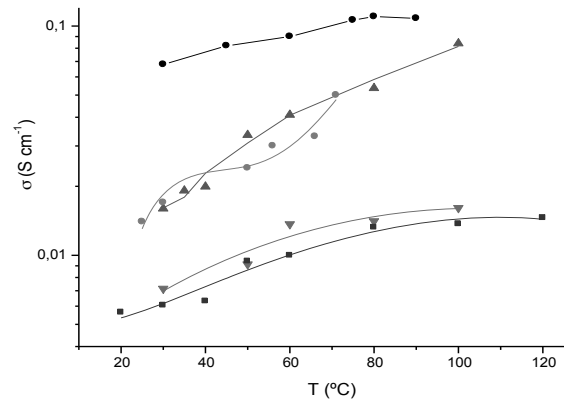


Figura 7: conductividad eléctrica específica de membranas de PBI (■); ABPBI - T = 200 °C (▲); ABPBI - T=0 °C (▼); PSQ (●) y Nafion (●), Ch. Lee, H. Park, Y. Lee, R. Lee. 2005. *Ind. Eng. Chem. Res.* 44:7617.

La conductividad eléctrica de las membranas alternativas aumenta con la temperatura a humedades relativas cercanas a 100 %, sin comprometer sus propiedades mecánicas. Si bien la conductividad de las membranas alternativas es inferior a la de Nafion, pueden equipararse a causa del deterioro por deshidratación que experimenta este material a temperaturas superiores a 80 °C. La permeabilidad de metanol se midió por el método de la difusión (figura 8).

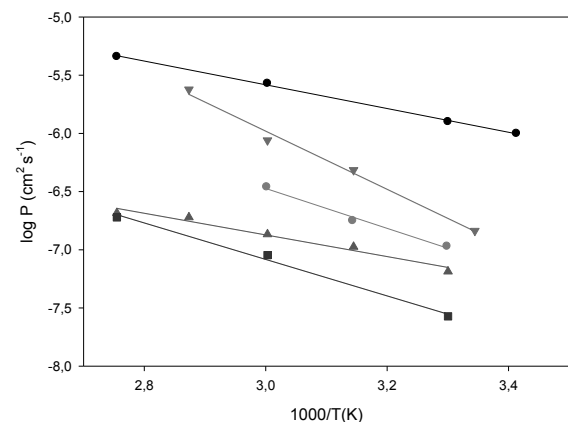


Figura 8: permeabilidad de metanol en membranas de PBI (■); ABPBI - T = 200 °C (▲); ABPBI - T = 0 °C (▼); PSQ (●) y Nafion (●).

Todas las membranas alternativas presentaron permeabilidad de metanol inferior a Nafion, por lo cual se espera un desempeño superior en pilas de combustible de metanol directo.

### Conclusión

Las membranas de ABPBI y PSQ resultan atractivas tanto para su uso en pilas de combustible como en electrolizadores.

## FORTALECIMIENTO SECTOR FABRICANTES DE PEQUEÑOS AEROGENERADORES

Guillermo Martín<sup>1</sup>, Juan Duzdevich<sup>1</sup>, María Osés<sup>1</sup>, Ángel Casabona<sup>2</sup>, Luciano Coppis<sup>3</sup>, Alberto Anesini<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INTI Unidad de Extensión Neuquén, <sup>2</sup>INTI Neuquén, <sup>3</sup>INTI Coordinación Patagonia Norte, <sup>4</sup>INTI Programa de Industria de Servicios y Ambiente  
juand@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Fortalecer a la industria nacional de generadores eólicos de baja potencia. Objetivos específicos:

- Desarrollar capacidad interna para la medición de vientos y curvas de potencia.
- Generar información estadística, estudios y diagnósticos sobre el grupo de fabricantes nacionales.
- Implementar una plataforma de ensayo de pequeños aerogeneradores eólicos, destinado a la evaluación del desempeño de equipos desde una mirada integral del desarrollo del producto.
- Impulsar actividades para promover su fortalecimiento desde lo técnico productivo, el diseño de sus equipos y a través de la asociatividad de las condiciones de mercado.

### DESCRIPCIÓN

El Laboratorio de Energía Eólica INTI Neuquén ha diagramado y llevado adelante una serie de actividades tendientes a reconocer, caracterizar y fortalecer al sector de los fabricantes nacionales de pequeños aerogeneradores.

En una instancia inicial se relevó a los proveedores nacionales y se conformó un padrón inicial.

La siguiente instancia contemplaba caracterizar al sector relevado y para esto se estableció un formulario de encuesta. Los lineamientos centrales de esta encuesta se orientaron a relevar las generalidades del sector desde una perspectiva económico-productiva, a relevar las barreras visualizadas para el desarrollo del sector, identificar las fortalezas-oportunidades-debilidades-amenazas (FODA), por último, las cualidades del sistema productivo y sus conocimientos al respecto de los sistemas de gestión y mejora de la productividad.

En función de este esquema se entrevistó a cada uno de los fabricantes inicialmente relevados en sus propios talleres, elaborando en consecuencia un segundo informe emitido por este laboratorio.

La actividad siguiente consistió en reunir a los fabricantes para exponer los resultados de los informes elaborados, generar una primera experiencia colectiva y promover su consolidación grupal.

Como parte de las propuestas de continuidad del los informes allí presentados, se trabajó sobre tres ejes fundamentales: la definición de un protocolo inicial de testeo para la plataforma de energía eólica que instalará el INTI en Cutral Co, la definición de actividades que promuevan el crecimiento de la demanda y de acciones que avancen en el sentido de proponer una legislación nacional para el sector.

### RESULTADOS

El primer informe detectó una gran dificultad para la interacción con los proveedores, desde la dificultad para identificarlos unívocamente, hasta la desorganización u omisión de información de contacto disponible en internet. También se encontró poca infraestructura virtual, aparejada a una escasa formalidad institucional. La información técnica es escasa y no hay una uniformidad en los criterios para comunicarla.

Este primer informe relevó la existencia de 16 empresas, luego esta cifra se modificó durante las encuestas y se consolidó en: 15 fabricantes nacionales de aerogeneradores de baja y media potencia y 2 de aerogeneradores de alta potencia.

El padrón de proveedores de eólica de baja potencia actualizado se encuentra publicado en el portal "E-renova" en la página del INTI.

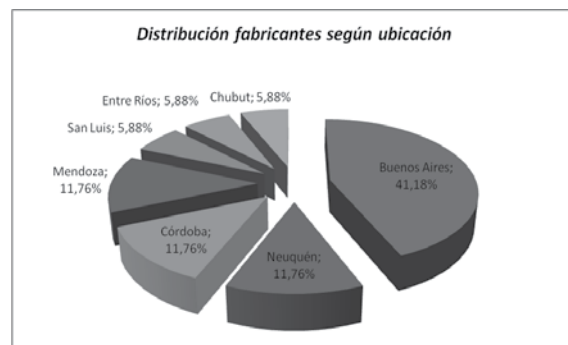


Figura 1: distribución territorial de los fabricantes.

De las reuniones con cada uno de los fabricantes y tomando como insumo la información recabada en las encuestas, se elaboró el segundo informe sectorial.

En términos generales, este segundo informe encontró en las respuestas y planteos de los



fabricantes las principales líneas de acción para el trabajo asociativo. En la tabla siguiente se sintetizan los datos más relevantes que se recabaron.

Tabla 1: datos recabados en entrevistas a los fabricantes.

Fabricantes encuestados	15
Empleos directos	67
Facturación total anual	6.4 M\$
Potencia total instalada	5 MW
Cantidad modelos ofrecidos	48
Rango de potencia modelos	150 W - 10 kW

Se consultó a los fabricantes sobre qué elementos de entorno perciben como los principales impedimentos a la fabricación de aerogeneradores de baja potencia. Y a continuación se les propuso realizar un análisis FODA.

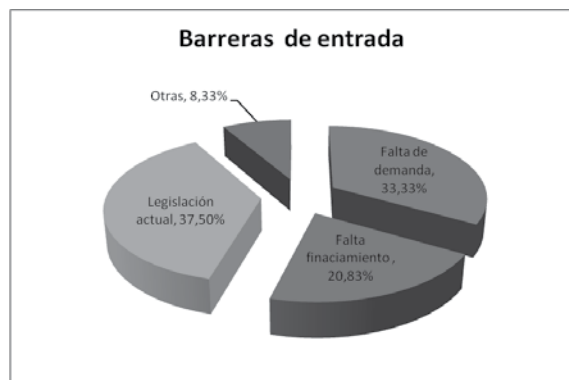


Figura 2: barreras percibidas por los fabricantes.

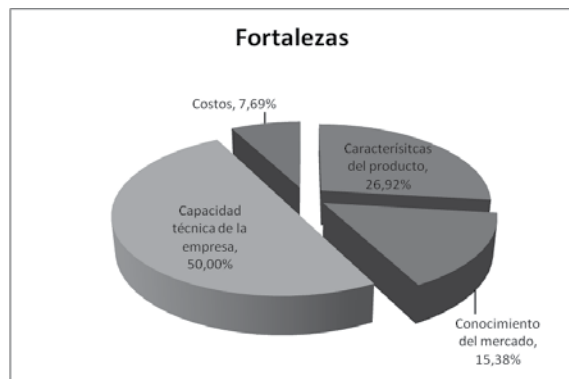


Figura 3: fortalezas percibidas por los fabricantes.



Figura 4: oportunidades percibidas por los fabricantes.

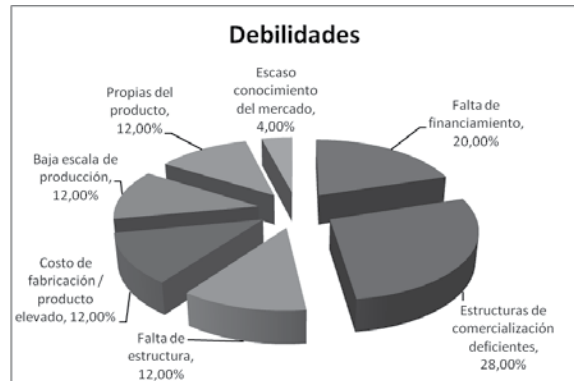


Figura 5: debilidades percibidas por los fabricantes.

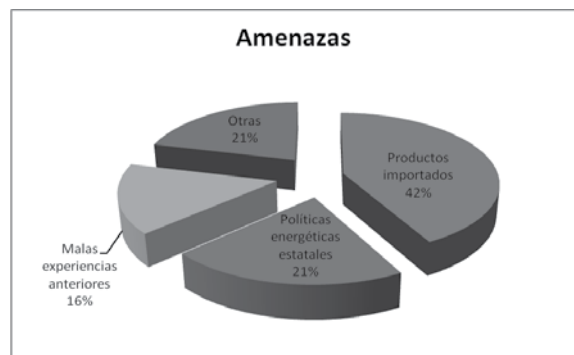


Figura 6: amenazas percibidas por los fabricantes.

Las líneas de acción propuestas en el segundo informe del sector del INTI fueron abordadas en profundidad durante el 1º encuentro de fabricantes nacionales de aerogeneradores, realizado el 28 y el 29 de abril de 2011 en PTM. Se enumeran sucintamente las definiciones del encuentro:

1. Definición de un protocolo de ensayo para aerogeneradores de baja potencia a ensayar en el Laboratorio de Energía Eólica del INTI.
2. Conjunto mínimo de datos técnicos a incluir en las especificaciones de los equipos.
3. Presentación de la iniciativa conjunta de fortalecimiento a la Secretaría de Energía de la Nación y al ENRE.
4. Elaboración de los lineamientos de una legislación para el sector.
5. Elaboración de materiales comunes de divulgación de la tecnología eólica para distribuir nacionalmente.
6. Relevamiento de las problemáticas comunitarias concretas que puedan resolverse mediante el uso de esta tecnología. Promoción de asociaciones entre fabricantes para estos proyectos.
7. Trabajo con la red de nodos de mejora de la productividad del INTI para definir un paquete de herramientas que resulten útiles para los fabricantes de acuerdo a la información recabada.

## PROTOTIPO INDUSTRIAL PARA LA VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Natalia Vanin<sup>1</sup>, R. Quiroga<sup>1</sup>, S. Alanis<sup>1</sup>, R. Poliak<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Frutas y Hortalizas, <sup>2</sup>Programa Energías Renovables  
 nvanin@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El proyecto de investigación prototipo para la valorización energética de residuos sólidos urbanos (VERSU) permitirá disponer de información técnica para evaluar nuevas formas de tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU). El funcionamiento del prototipo pretende demostrar el cumplimiento de parámetros y sustentabilidad ambiental de un sistema de combustión de residuos para la generación de energía eléctrica con ciclo combinado de gas y vapor que incorpora innovaciones importantes a las tecnologías que hoy se usan en el mundo. La finalidad es ofrecer a municipios de 2.000 a 50.000 habitantes una alternativa posible para la eliminación de (RSU) no reciclables y producir un bien comercializable como es la energía.

### DESCRIPCIÓN

El proyecto VERSU se desarrolla en una escala de prototipo con la finalidad de demostrar empíricamente los parámetros estudiados y calculados en el preproyecto de laboratorio. El diseño incorpora las siguientes innovaciones:

1. Presecado de la fracción orgánica húmeda de RSU con los gases de combustión.
2. Generación de gas libre de partículas sólidas para accionar los álabes de una turbina de gas, introduciendo así un ciclo combinado de gas y vapor que aumenta la eficiencia de generación en 25 % aproximadamente.
3. En la última etapa del horno o cámara de poscombustión se alcanzarán temperaturas del orden de 1.000 °C que definen un salto térmico para optimizar la conversión energética y asimismo asegura la destrucción de dioxinas y furanos contaminantes.

El proyecto se divide en 2 (dos) etapas:

#### Primera etapa

- Desarrollo de un horno de combustión rotativo, con tres cámaras, para la verificación de las innovaciones en función de distintas composiciones de RSU, verificación de parámetros termodinámicos, generación de energía eléctrica, rendimientos energéticos netos y condiciones de funcionamiento.
- Mediciones y monitoreo de contaminantes atmosféricos y tratamiento ambiental necesario para dar sustentabilidad legal.

### Segunda etapa

Desarrollo de la turbina de gas para pequeñas escalas del sistema. Desarrollo de proveedores nacionales. Sistemas de tratamientos ambientales. Eficiencia energética. Verificación de hipótesis de aumento de rendimientos de 25 % con ciclo combinado turbina de gas y luego de vapor respecto del sistema de incineración con generación tradicional (solo sistema de vapor). Se completará el prototipo industrial de una capacidad de tratamiento de 120 kg basura/día y de generación de 144 kWh/día (potencia de 6 kVA) que podrá ser utilizado para fines diversos por el municipio.

**Actualmente el prototipo se encuentra en funcionamiento** y se están realizando mediciones termodinámicas con la finalidad de alcanzar las condiciones estables de funcionamiento de las principales variables dentro del rango operativo definido.



Figura 1: equipos de medición de temperatura.

También se trabaja en la caracterización y uniformidad de la carga (alimentación RSU fracción orgánica). Para ello se acordó en conjunto con la Cooperativa El Humito una sistemática de trabajo donde trabajadores de la cooperativa realizan la clasificación y separación de materiales reciclables y el resto, en su mayor porcentaje materia orgánica, es dispuesto en contenedores para ser usado en el proyecto.

Se realizan mediciones de los contaminantes gaseosos (gases de chimenea), líquidos (agua de lavado de humos) o sólidos (cenizas) que se generan; a medida que avance el proyecto se trabajará perfeccionando y mejorando estas

mediciones. Se espera que las características de las emisiones gaseosas, efluentes líquidos y residuos generados sean representativas de una unidad de mayor capacidad.



Figura 2: residuos para alimentación.

Con la finalidad de ir perfeccionando el diseño y ajustando el funcionamiento se trabaja en forma permanente con modificaciones en el equipo. Se han realizado pruebas cortando el suministro de gas a los quemadores e insuflando aire, logrando la autocombustión, sin el aporte de combustible adicional. En estas condiciones se alcanzan temperaturas de 920 °C en el interior del horno.



Figura 3: autocombustión.

Se verificó que el lavador de humos expulsa al ambiente solamente vapor de agua y las cenizas no contienen material no quemado. El agua de lavado se torna muy oscura, lo que indica un arrastre de partículas de diversa índole. Laboratorios de INTI realizan los análisis y caracterizan este efluente.

El proyecto se desarrolla con el apoyo y en articulación con diferentes Centros de INTI: Energía, Ingeniería Ambiental y en el marco del Programa de Industrias de Servicio y Ambiente, el Subprograma de Energías Renovables. Además actores externos como el municipio de Gral. San Martín (Mendoza) y la Cooperativa El Humito son partícipes fundamentales para el desarrollo del proyecto.



Figura 4: salida lavador de humos.

Cumplido el período de prueba y establecidas todas las condiciones de seguridad y buen uso del equipo, el mismo será cedido en comodato para el uso por parte del Cooperativa, como parte de un programa de autoabastecimiento energético. INTI podrá disponer en todo momento del equipo para pruebas y demostraciones a su solo criterio.

## RESULTADOS

### Gestión municipal. Cooperativa El Humito

Se logró la firma de un convenio de colaboración entre la municipalidad de Gral. San Martín, la Cooperativa El Humito, formada por trabajadores del basural de Alto Salvador ubicados en ese departamento y el INTI. El convenio tiene por objeto acordar la participación de las partes con la finalidad de trabajar en conjunto sirviendo de soporte y apoyando el desarrollo del proyecto. De esta forma la cooperativa se encarga de la provisión de RSU en forma continua para alimentación del prototipo. A su vez, el INTI pone a disposición de la cooperativa y del municipio de Gral. San Martín programas de capacitación entre otras actividades a acordar con el Área de Economía Social y la cooperativa.

### Gestión DETEM

El proyecto VERSU se presentó en la convocatoria del programa DETEM 2009 del COFECyT. Este programa tiene por objetivo jerarquizar la calidad de vida del municipio a través del desarrollo tecnológico a nivel local y mejores prácticas de gestión. El proyecto VERSU fue seleccionado y financiado para su desarrollo integral.

### Gestiones futuras

Buscar líneas de financiamiento y construir una planta demostrativa de 10 t RSU/día con esta tecnología en un territorio determinado por el municipio. Gestionar auspicios de la Secretaría de Ambiente de la Nación, de la Secretaría de Energía y de los Ministerios de Industria y de Ciencia y Tecnología para la extensión, a otros municipios, del proyecto mediante una estructura operativa a definir.





03

**Construcción  
masiva sustentable**



Encuentro  
de Primavera  
2011



# 03 | Construcción masiva sustentable

- P11128. El INTI y la formación de recursos humanos 66
- P11152. Propuesta constructiva participativa de vivienda eco-social rural 68

## EL INTI Y LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

A. Benítez<sup>1</sup>, M. Polzinetti<sup>1</sup>, P. Chuet-Missé<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Construcciones, Unidad técnica Tecnología del hormigón, <sup>2</sup>Asociación Argentina del Hormigón Elaborado  
matiasp@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

-Dar a conocer y ejemplificar la importancia de la participación del INTI en el sector público-privado para la formación de recursos humanos, difusión de conocimientos y avances técnicos específicos y la promoción de adelantos en el proceso productivo, como línea de acción específica para la mejora de los estándares de calidad en la industria de la construcción.

-Destacar las conclusiones obtenidas con el objeto de contribuir al beneficio de los grupos en formación, de las empresas proveedoras de hormigón elaborado y de la sociedad toda como destinataria de las construcciones.

### DESCRIPCIÓN

Una de las herramientas para elevar los estándares en la elaboración y control de calidad del hormigón como material de la construcción es la capacitación de los trabajadores involucrados en el proceso, siendo muy importante el conocimiento de las normas y de la teoría que fundamentan las exigencias de los reglamentos. El INTI, en su rol de brindar servicios a la industria y a la comunidad, se posiciona como formador de técnicos y profesionales para lograr una transferencia de buenas prácticas y jerarquización de la especialidad.

La Unidad técnica Tecnología del hormigón de INTI Construcciones ha desarrollado, en forma sistemática, cursos de capacitación en las áreas relacionadas con la tecnología del hormigón desde el año 2002. En 2006, la Asociación Argentina de Hormigón Elaborado (AAHE) y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) acordaron, mediante la firma de un convenio de colaboración específico, una serie de acciones con el propósito de difundir el hormigón elaborado, haciendo énfasis en el dictado de cursos dirigidos al personal involucrado en esta actividad. Dentro de este marco se desarrollaron, hasta la fecha, un total de 12 cursos teórico-prácticos divididos en dos niveles:

- Nivel I: tecnología básica del hormigón.
- Nivel II: diseño de mezclas de hormigón, uso de aditivos, hormigonado en tiempo frío y caluroso.

El Nivel I posee una carga horaria intensiva de 35 horas durante una semana, con la participación de la UT Geología aplicada y ambiental para cubrir la temática referida a los agregados. El Nivel II tiene una duración de 21 horas y posee un temario más específico, habiéndose concretado solo un curso de estas características en INTI.

Este sistema intensivo de formación técnica fue especialmente diseñado para que sea posible la concurrencia de interesados de todo el país y el extranjero. Hasta la fecha, se ha capacitado a más de 200 alumnos con diferentes niveles de educación, entre ellos plantistas, laboratoristas, asesores, arquitectos e ingenieros.

Tanto en las clases teóricas como prácticas se privilegia la personalización y se evalúa el desempeño de los participantes mediante un examen final escrito que integra los conocimientos adquiridos. Las clases prácticas se desarrollan en los laboratorios de INTI Construcciones y tienen por objeto fortalecer los conocimientos de los asistentes por medio de la ejecución de prácticas específicas, uso de recursos técnicos existentes e interacción con profesionales experimentados en la materia. Para garantizar la eficacia de esta tarea, se limita el cupo de asistentes a 20 o 25 como máximo.

Como culminación del intenso programa, la AAHE organiza una visita a una planta elaboradora de hormigón, donde los asistentes toman contacto con las técnicas llevadas a cabo por el personal de laboratorio para el control de los materiales y el producto elaborado en planta, así como con las operaciones de logística y programación de despachos, dosificación y carga de materias primas a los camiones mezcladores. A su término, se procede a la entrega de diplomas de "Asistencia y aprobación" con los logos de ambas instituciones y las firmas de los docentes y el presidente de la Asociación Argentina de Hormigón Elaborado, evento que luego se publica en la revista perteneciente a la Asociación.

El presente trabajo realiza un análisis de la actividad conjunta entre ambas instituciones, así como destaca la importancia de combinar esfuerzos para lograr objetivos comunes previendo la continuidad durante el 2012.



## RESULTADOS

Los resultados de los cursos correspondientes al Nivel I fueron evaluados en función de datos de inscripción y las encuestas de satisfacción completadas por los participantes, cuyos parámetros más significativos corresponden a nivel de estudios y experiencia previa y utilidad de la capacitación como herramienta de trabajo, reflejándose, en este aspecto, una respuesta positiva.

En la tabla 1 se informan los ítems más relevantes evaluados, con los porcentajes resultantes de las respuestas de los encuestados.

Tabla 1: resultados de las encuestas.

	Excelente	Bueno	Regular
<b>Recomendación</b>	88 %	12 %	0 %
<b>Interés en otras capacitaciones</b>	88 %	8 %	2 %
<b>Utilidad de lo aprendido</b>	88 %	11 %	2 %
<b>Utilidad del diploma</b>	59 %	39 %	2 %
<b>Conocimientos previos</b>	8 %	44%	30%
<b>Conocimientos adquiridos</b>	36 %	50 %	2 %
<b>Incentivo en la participación</b>	39 %	48 %	3 %
<b>Material didáctico</b>	33 %	50 %	15 %
<b>Duración clases teórico-prácticas</b>	68 %	8 %	3 %

En las Figuras 1 a 5 se representan gráficamente otros parámetros considerados.

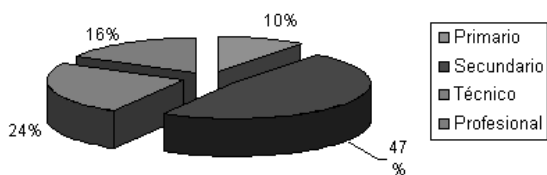


Figura 1: nivel de educación de los asistentes.

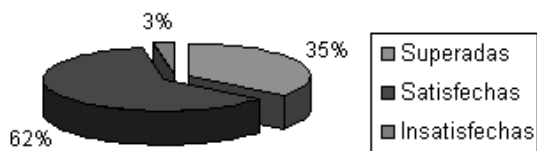


Figura 2: nivel de satisfacción de expectativas.

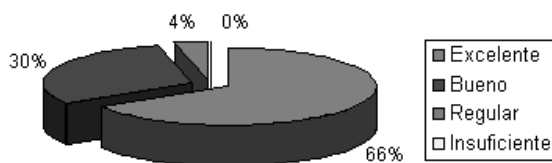


Figura 3: opinión sobre los docentes.

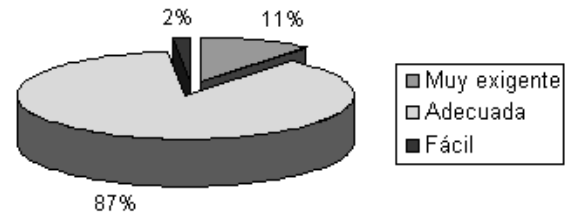


Figura 4: evaluación escrita.

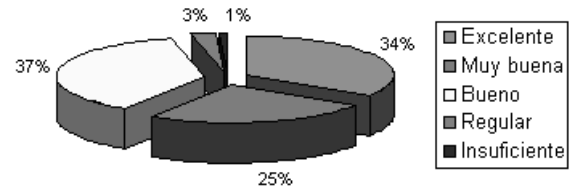


Figura 5: nivel de satisfacción sobre la organización.

Adicionalmente, las actividades de promoción llevadas a cabo por la AAHE destacan el rol del INTI como institución de referencia en la industria de la construcción, en áreas específicas de asistencia, desarrollo e investigación aplicada y, particularmente, en la capacitación de planteles técnico-profesionales. Estas actividades constituyen un instrumento concreto para el apoyo y sostenimiento del crecimiento de este sector, como uno de pilares del crecimiento del país.

Entre las tareas de difusión se destaca un reportaje "AAHE-INTI: sinergias para mejorar la calidad del hormigón elaborado" realizado a la Directora del centro INTI Construcciones y a la coordinación de la UT Tecnología del hormigón publicada en la revista HORMIGONAR. Asimismo fueron publicados los siguientes artículos de interés técnico: "El hormigón elaborado presente en los estudios de barreras de ingeniería de un futuro repositorio de hormigón armado para albergar residuos radiactivos de media actividad" y "Programa interlaboratorio: ensayo a la compresión de probetas de hormigón" según Norma IRAM 1546.

En 2010 el INTI proporcionó el auspicio para el XII Congreso Iberoamericano del Hormigón Premezclado en el cual hubo una participación muy representativa de todo el ámbito público y privado, como universidades, laboratorios de ensayos e instituciones como Vialidad Nacional y de las provincias.

## PROPUESTA CONSTRUCTIVA PARTICIPATIVA DE VIVIENDA ECO-SOCIAL RURAL

Javier Scheibengraf<sup>1</sup>, Gustavo Pereira<sup>1</sup>, Leandro Rueda<sup>2</sup>, Eduardo Belelli<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>INTI CTCAC, <sup>2</sup>INTI UE Córdoba Noroeste, UO NOA, <sup>3</sup>Asociación APENOC-MNCI  
 javiers@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Generar una propuesta tecnológica apropiada y apropiable de construcción participativa, que atienda la situación económica, social, sanitaria, medioambiental y cultural de las comunidades campesinas e indígenas de residencia rural de Argentina.

### DESCRIPCIÓN

De un total de 297.425 explotaciones agropecuarias (eaps) existentes en el país (CNA 2001), el 70 % (206.736 eaps) son pequeñas explotaciones que ocupan un 6 % de la superficie agropecuaria del país. La mayoría de las familias rurales/campesinas que componen este segmento de eaps se caracteriza por desarrollar sus actividades productivas en condiciones desfavorables, tanto en los aspectos agroecológicos como a los vacíos que dejan el Estado nacional y/o el provincial, en cuanto a los aspectos ligados a la seguridad jurídica relativa a la tenencia de la tierra, deficiencia de centros de salud, deficiencia de servicios de educación rural, caminos, etc.

Las producciones agropecuarias de estas familias tienen como destino tanto el autoabastecimiento como para la comercialización (mayormente en condiciones desventajosas) de alimentos para consumo humano (carne vacuna, de cabras, de ovejas, leche, quesos, verduras y frutas de valles y montañas, etc.) y forestal (leña, rollizo, carbón, postes) en el mismo lugar donde residen; esto significa que la unidad habitacional y la unidad de producción están estrechamente entrelazadas conformando una unidad de producción familiar y/o comunitaria. También, como parte de la necesaria diversificación de sus estrategias de subsistencia, deben alternar las actividades de producción con la venta de fuerza de trabajo a explotaciones de gran escala (cosecha de uva, papa, caña, algodón, servicios de alambrado de campos, etc.).

Es así que para este segmento poblacional los costos de construcción de la vivienda, la precariedad en la tenencia de la tierra (a pesar de sus derechos posesorios), la idoneidad y las costumbres constructivas (entre otros aspectos) determinan la materialización de viviendas “tipo rancho” hechas íntegramente con materiales locales, las que si bien gozan de innumerables beneficios como por ejemplo la

capacidad aislante térmica, la facilidad y economía de construcción y reparación, así también presenta enormes problemas en cuanto a: aislación hídrica, aislación de insectos (algunos de ellos nocivos para la salud humana como el chagas, leishmaniasis, dengue, etc.), luminosidad, ventilación, estructura sismorresistente, etc.

Este proyecto pretende validar y mejorar tecnológicamente:

- materiales de construcción tradicionales y usuales basados en la tierra cruda bajo diversas formas de utilización.
- métodos y técnicas constructivas.
- formas de trabajo asociadas.

Ello será posible mediante la construcción de un prototipo de vivienda rural, la posterior medición de los diversos parámetros que rigen la norma y otros que son de conocimiento complementario que deriven de los saberes constructivos populares (formas de elaboración y preparado del material, métodos de construcción, diseño en función de las actividades productivas y del bienestar de las familias rurales, etc.).

### RESULTADOS

Este proyecto, formulado de manera conjunta con la Asociación de Productores Campesinos del Noroeste Cordobés (APENOC), ha sido presentado para su financiamiento al PROINDER, habiendo sido aprobado en Marzo del corriente año.

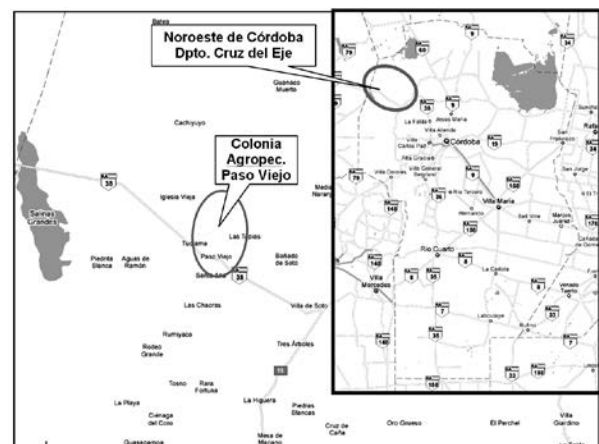


Figura 1: ubicación geográfica del proyecto, en la región noroeste de la provincia de Córdoba.

A partir de allí se realizaron las siguientes actividades previstas en su primera etapa:

- Jornadas-taller con participación de integrantes de APENOC, profesionales de la Fundación San Miguel (responsable de la construcción de un Eco-Barrio en Córdoba), técnicos de INTI, integrantes de la Coop. Viaraba (dedicada a la autoconstrucción en base a tierra cruda), y voluntarios interesados (estudiantes de arquitectura, otros).
- Definición del lugar de emplazamiento del prototipo a construir: Parcela 24 de la Colonia Paso Viejo, adjudicada a APENOC y donde se realizan producciones agropecuarias con destino comunitario.
- Determinación del principal criterio para el diseño del prototipo: superficie del techo para la captación/cosecha de agua de lluvia a ser acopiada para abastecimiento humano durante los meses de sequía (promedio de lluvias estivales 300-350 mm; superficie del techo definido en 150 m<sup>2</sup> para acopiar y abastecer el consumo básico de 7 personas aproximadamente).
- Definición de las pautas para la distribución de los espacios habitacionales del prototipo, en función de las necesidades y costumbres en la vida campesina local (patio central, espacio suficiente para integrar la cocina con la producción de manufacturas de alimentos, habitaciones suficientes, habitación-taller de usos varios, galerías amplias e integradas, aljibe/cisterna accesible, otros).

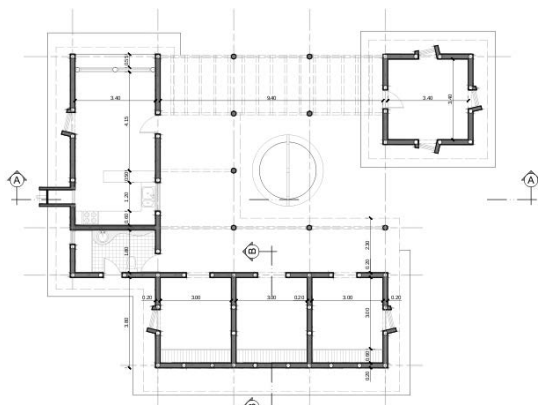


Figura 2: diseño de planta de la vivienda-prototipo.

- Socialización del diseño de planta de la vivienda-prototipo, y su replanteo en el lugar previsto, junto a los productores campesinos.
- Análisis y definición de las principales técnicas constructivas a ser implementadas durante la primera fase del prototipo (cimientos, estructura portante,

mampostería). En particular, se implementará el sistema de “quincha” como técnica de construcción para las mamposterías principales.

- Ejecución parcial del financiamiento aprobado para la adquisición de algunos materiales, insumos, fletes, mano de obra para tareas específicas (desmote y limpieza del lugar de emplazamiento de la vivienda-prototipo); acopio de los primeros materiales.



Figura 3: primeras herramientas para iniciar cimientos.

- Construcción de los cimientos para el primero módulo: habitación-taller de usos varios.
- Armado y relleno del pisadero de barro a ser utilizado para mampostería y revoques; análisis preliminar de composición del barro según técnicas populares.



Figura 4: armado y primer relleno del pisadero.

Actualmente, para darle continuidad a la ejecución del proyecto, se está a la espera de finalizar las gestiones administrativas para el pago a proveedores de los materiales e insumos en cantidad y su flete al lugar de construcción de la vivienda-prototipo.





04

**Calidad y comercialización  
de alimentos**



Encuentro  
de Primavera  
2011



## 04 | Calidad y comercialización de alimentos

• P11014. Características generales sobre el uso del suero de queso en la provincia de Santa Fe	74
• P11015. Evaluación del efecto antimicrobiano de soluciones de quitosano	76
• P11028. Primer concurso de mieles patagónicas. Acercando el laboratorio a los productores apícolas de esta región	78
• P11030. Mejora de la productividad, capacitación, desarrollo, transferencia de tecnología y seguimiento en la elaboración de productos alimenticios regionales de la ONG El arca	80
• P11034. Capacitaciones en manejo de laboratorio de escuelas técnicas en el noroeste de Córdoba	82
• P11036. Determinación del status sanitario y estrategias de intervención en cultivos hortícolas sobre un área piloto de la provincia de Neuquén	84
• P11061. Estudio mesoeconómico interinstitucional de la cadena láctea entrerriana	86
• P11076. Implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura en molinos harineros	88
• P11082. Avances del Proyecto "Vida sin TACC"	90
• P11096. Estudio de mercado de leche en polvo caprina en la Argentina: análisis de consumo y penetración en el mercado local	92
• P11101. Valores medios nutricionales de quesos fundidos y untables	94
• P11103. Ensayo interlaboratorio de dulce de leche. Selección experimental del parámetro crítico de composición química que mejor estima la homogeneidad del producto	96
• P11105. Promoviendo la mejora continua en laboratorios lácteos	98
• P11106. Efecto de enzima carbopeptidasa sobre la maduración de quesos de pasta dura	100
• P11115. Elaboración de productos panificados y fortalecimiento de la producción primaria para insumos del emprendimiento en el pueblo de Siete Provincias, Santa Fe	102
• P11118. Nuevo modelo de intervención para el desarrollo agroalimentario de regiones extra pampeanas del territorio nacional	104
• P11125. Evolución y tendencia de resultados históricos en concurso de dulce de leche	106
• P11172. Ampliación de impacto mediante implementación de cursos a distancia: A. Elaboración de queso y ricota artesanal. B. Analizadores automáticos de composición de la leche. C. Elaboración de dulce de leche artesanal	108
• P11177. Implementación y asistencia técnica en buenas prácticas de manufactura en establecimientos gastronómicos y comedores escolares	110
• P11192. Nuevo método analítico para asegurar la genuinidad del vino argentino y fortalecer el estado. Acuerdo INTI-INV	112
• P11195. Sistema de autoabastecimiento alimentario en el pueblo Wichi de Ing. Juárez, provincia de Formosa	114

## CARACTERÍSTICAS GENERALES SOBRE EL USO DEL SUERO DE QUESO EN LA PROVINCIA DE SANTA FE

Erica Schmidt<sup>1</sup>, María Belén Pirola<sup>1</sup>, Juan Cruz Terán<sup>2</sup> y Roxana Páez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos Rafaela, <sup>2</sup>INTA Rafaela  
eschmidt@inti.gov.ar, jteran@rafaela.inta.gov.ar

### OBJETIVO

#### Objetivo general:

Caracterizar la producción, el aprovechamiento y el mercado del suero de queso en la provincia de Santa Fe.

#### Objetivos específicos:

- ✓ Relevar volumen, destinos y tecnologías disponibles para el aprovechamiento de suero en las industrias lácteas de la provincia de Santa Fe.
- ✓ Considerar la problemática vinculada al aprovechamiento del suero y el impacto ambiental para la región en estudio.

### DESCRIPCIÓN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de conocer la realidad de nuestra provincia en relación a la generación del lactosuero, su manejo dentro del sector industrial lácteo y eventualmente su aprovechamiento.

Cabe destacar que en distintas intervenciones realizadas en el territorio la temática de valorización del lactosuero surge como una problemática del sector de las pymes lácteas, esto último ha motivado el interés de dimensionar concretamente la situación pudiendo contar así con datos actualizados y representativos a nivel provincial.

En Argentina el 42 % de los 10.000 millones de litros de leche cruda anuales se destina a la elaboración de quesos lo que da como resultado una producción total de suero diario de 11 millones de litros (Castellano A. y otros. 2009). En la provincia de Santa Fe se destaca la creciente producción de suero de queso, éste posee una gran cantidad de propiedades funcionales y nutricionales de alto valor biológico para ser utilizado en otros procesos de industrialización. Este subproducto es altamente contaminante con valores de DBO que oscilan entre 35.000 a 55.000 mg O<sub>2</sub>/litro, lo que indicaría que de no ser gestionado adecuadamente, puede generar impactos ambientales negativos difíciles de revertir.

Con la finalidad de recopilar los datos necesarios para caracterizar la situación del lactosuero, se utilizaron datos relevados por el INTA Rafaela en el trabajo: "Análisis de la cadena de la leche en Argentina" en el marco del proyecto sobre Economía de las Cadenas Agroalimentarias y Agroindustriales, los cuales se actualizaron mediante encuestas que se

realizaron en las empresas grandes como en pymes.

A partir de estos datos se agruparon las empresas en estratos por litro de leche, lo cual se plantea considerando: Estrato 1: hasta 5000 L; Estrato 2: desde 5001 a 30000 L; Estrato 3: desde 30001 a 250000 L; Estrato 4: más de 250000 L.

De las 151 empresas lácteas presentes en la provincia de Santa Fe, se han relevado en total 63, que representan el 42 % de las empresas de la provincia y el 70 % de la recepción diaria de leche.

Los aspectos relevados fueron volumen de suero generado, destinos, tecnologías disponibles para su tratamiento y nuevos productos con reinserción en el mercado.

### RESULTADOS

Se pudo apreciar que la cantidad de suero generada por día es sumamente significativa concentrándose en mayor proporción en las empresas del estrato superior (78,5 %) mientras que el resto se distribuye entre los demás estratos.

Como resultado se observó una marcada diferencia entre los distintos tipos de empresas en cuanto al grado de procesamiento del suero. Dentro de los **destinos** se presentaron los siguientes: elaboración de ricota, alimentación de ganado porcino y bovino propio de la empresa o de terceros, venta a empresas procesadoras que reciben suero como materia prima, vuelco al ambiente y/o sistema de tratamientos de efluentes y producción de derivados de suero con alto valor agregado.

Tabla 1: destinos del lactosuero

Destinos	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Total
Ricota	23%	54%	15%	8%	100%
Alimentación animal	18%	55%	23%	5%	100%
Venta a terceros	41%	29%	18%	12%	100%
Efluentes	57%	36%	7%	0%	100%
Elaboración de productos	0%	0%	0%	100%	100%

En gran parte de las empresas que procesan menos de 30.000 litros diarios de leche, se registró como principal destino la alimentación de ganado (porcino y vacuno) y el vertido como efluente.



La elaboración de ricota predomina en empresas del estrato 2, apareciendo un residuo adicional que es el suero de ricota, el cual es altamente contaminante por su aporte en carga orgánica.

En cuanto a venta a terceros, en las empresas del estrato 1 y 2 se orienta a la alimentación de ganado siendo muy bajo el margen destinado a procesamiento para la elaboración de otros productos. La opción de venta a empresas procesadoras de suero está condicionada a la disponibilidad de tecnología y se presenta en la mayoría de las empresas del estrato 3. Cuando el suero se entrega a empresas transformadoras para el aprovechamiento de los componentes nutritivos del suero debe tenerse en cuenta:

- ✓ La distancia a las empresas de tratamiento de suero, dado que el transporte incide directamente en el costo de la transacción.
- ✓ La calidad de la materia prima, para lo cual las empresas queseras deben contar con pretratamiento del suero, para lograr comercializar el mismo con buena calidad y mejor valor.
- ✓ La posibilidad de contar con concentradores a los fines de economizar el transporte.

La elaboración de productos con mayor valor agregado se destaca en empresas que pueden acceder a tecnologías más sofisticadas y por ende costosas (industrias medianas y grandes).

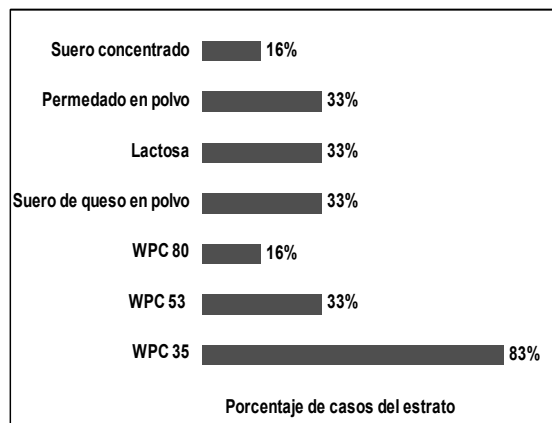
En cuanto a la disponibilidad de tecnología para el tratamiento de suero, se han relevado equipos de pretratamiento (desnatadora, pasteurizador y equipos de frío) como así también tratamientos posteriores como concentradoras (equipos de membrana) y secadoras ("spray"). La no disponibilidad de tecnología para el tratamiento de suero también ha sido considerada como una variable de análisis.

Tabla 2: tecnología disponible (porcentaje de casos).

Equipos	Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Total
Secadora (spray)	0 %	17 %	33 %	50 %	100 %
Pasteurizador	0 %	13 %	13 %	74 %	100 %
Equipo membranas	0 %	13 %	13 %	74 %	100 %
Desnatadora	10 %	30 %	30 %	30 %	100 %
Enfriadora	13 %	38 %	13 %	38 %	100 %
Sin equipos	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %

El 100 % de las empresas que no poseen equipamiento para tratar el suero pertenecen al estrato 1. En cuanto a pretratamiento de suero, se observa gran variabilidad entre los distintos

estratos por la presencia de algún tipo de tecnología. En lo pertinente a post tratamientos, la mayoría de los casos se concentran en empresas del estrato 4 donde se generan productos de mayor valor agregado los cuales se muestran en la siguiente figura:



La tecnología disponible y los tipos de procesos existentes en estas empresas se basan en la separación de los componentes del suero (proteínas, lactosa, etc.) y diferentes grados de concentración del mismo (WPC, suero concentrado y en polvo). En ninguno de los casos se presenta la transformación de estos componentes.

Los productos elaborados tienen como principal destino otras empresas procesadoras ubicadas fuera de la provincia, el mercado externo y minoritariamente el mercado interno (panificadoras, industrias cárnicas, entre otras). La mayoría de los productos destinados a exportación son de tipo "commodities" por lo que su precio está sujeto a las fluctuaciones del mercado mundial. Es importante tener en cuenta este factor al momento de realizar inversiones en las empresas.

Finalizando el análisis se pueden considerar que cualquier alternativa a la hora de agregarle valor al suero dependerá de una serie de factores tales como tamaño de las empresas, logística, capacidad de inversión y mercados. Es en este marco donde las instituciones científico-tecnológicas deben emprender acciones conjuntas para lograr la mejora de la sustentabilidad económica y ambiental de pymes lácteas, generando diferentes desarrollos tecnológicos que posibiliten un aprovechamiento y valorización integral del suero lácteo y sus derivados.

## EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO DE SOLUCIONES DE QUITOSANO

Alicia I. Cuesta<sup>2</sup>, Diego Palacios<sup>1,2</sup>, Belén Bonecco<sup>1,2</sup>, Felipe Campos Otamendi<sup>3</sup>, Guadalupe M. Sáenz<sup>3</sup>, Fernando Bollini<sup>3</sup>, Sofía Pérez Matturo<sup>3</sup>, Lautaro Buffa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de microbiología INTI Mar del Plata, <sup>2</sup>INTI Subprograma de Microbiología (SPM),  
<sup>3</sup>UT Tecnología INTI Mar del Plata

dpalac@inti.gob.ar, acuesta@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Desarrollar la metodología adecuada y evaluar la capacidad antimicrobiana de una solución del biomaterial denominado quitosano frente a microorganismos capaces de actuar como patógenos de humanos y disminuir la vida útil de alimentos.

### DESCRIPCION

En general, la búsqueda de materiales menos agresivos con el ambiente es una tarea denodada en todas las áreas del quehacer humano debido a los altos niveles de contaminación presentes en todo el planeta.

En este contexto evaluar la capacidad antimicrobiana de este biopolímero de origen natural obtenido a partir de biodesechos, nos permitirá además plantear soluciones innovadoras en temas relacionados con la industria de alimentos, problemas de tipo ambiental, inocuidad alimentaria, salud, medicina, odontología, inhibidores de microorganismos que producen problemas agroindustriales, problemas de la comunidad en general y de empresas de diversas zonas de nuestro país.

Con esta finalidad se diseñaron y se pusieron a punto metodologías para determinar el porcentaje de inhibición (PI %) de *Escherichia coli* ATCC 25922 posexposición a soluciones de quitosano en medio agarizado, la concentración inhibitoria mínima (CIM) y las curvas de muerte microbiana para *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 frente a diferentes concentraciones de quitosano en solución 1 % de ácido acético (figura 1).

### Preparación de solución de quitosano

Personal perteneciente a la UT Tecnología del INTI Mar del Plata formuló una solución de quitosano químicamente caracterizado al 1 % en solución 1 % de ácido acético (HAc) para ser adicionada a un medio de cultivo sólido y medios de cultivo líquidos (pH 6,3).

Para la prueba de porcentaje de inhibición la solución de quitosano se adicionó al 1 y 10 % en un medio común de recuento estéril (en g/l: tripteína 5, extracto de levadura 2,5 agar 15,

glucosa 1, pH 7,00) mantenido a 50 °C. Seguidamente, se homogeneizó el medio por rotación manual suave.



Figura 1: diluciones seriadas de una solución al 1 % de quitosano en ácido acético 1 %.

A partir de una suspensión de *E. coli* valorada en  $10^8$  ufc/ml, se realizaron diluciones y se sembraron alícuotas de 100  $\mu$ l en el fondo de cajas de Petri estériles (90 mm). Se ensayaron 5 series de placas por quintuplicado: agar con solución de HAc 1 % y 10 % (pH 6,3), solución de HAc y quitosano 1 % y 10 % y medio de cultivo sin adicionar (control positivo). Se incubaron durante 24 h a  $35 \pm 1$  °C.

Las pruebas para establecer la CIM y las curvas de muerte microbiana se realizaron en medio líquido y se incubaron durante 24 h a  $35 \pm 1$  °C.

### RESULTADOS

El PI% de *Escherichia coli* ATCC 25922 por el método en placa para una concentración de quitosano de 1 mg/ml fue 100 %.

Las CIM para *E coli* ATCC 25922 y *S aureus* ATCC 25923 respectivamente fueron 1 mg/ml y 5 mg/ml de quitosano evaluado. En las figuras 2 y 3 se observan las curvas de muerte de ambos microorganismos de referencia.

Los resultados de este estudio indican que la solución de quitosano formulada para este trabajo muestra actividad antimicrobiana frente a *E coli* y *S aureus*. Este hallazgo se correlaciona con otros trabajos internacionales sobre quitosano para un porcentaje de desacetilación y peso molecular equivalente.

### Actividades futuras

En base a estos resultados se continuarán realizando ensayos similares, utilizando diferentes medios y microorganismos patógenos causantes de enfermedades transmitidas por alimentos, así como flora deteriorante de alimentos, mohos y levaduras, para establecer qué especies son susceptibles de ser controladas mediante la utilización de potenciales productos a base de quitosano.

Asimismo, se trabajará en el desarrollo de protocolos para el ajuste de la concentración mínima requerida para lograr una reducción significativa de los microorganismos objetivo, para muestras de quitosano de distinto grado de desacetilación y peso molecular.

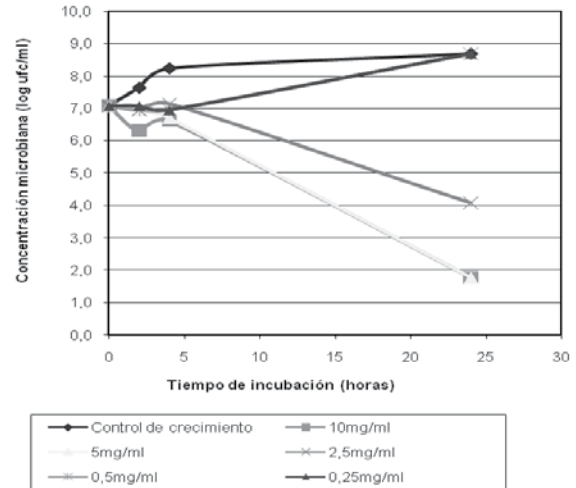


Figura 3: efecto de las diferentes concentraciones de quitosano en solución de ácido acético 1 % sobre el crecimiento de *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

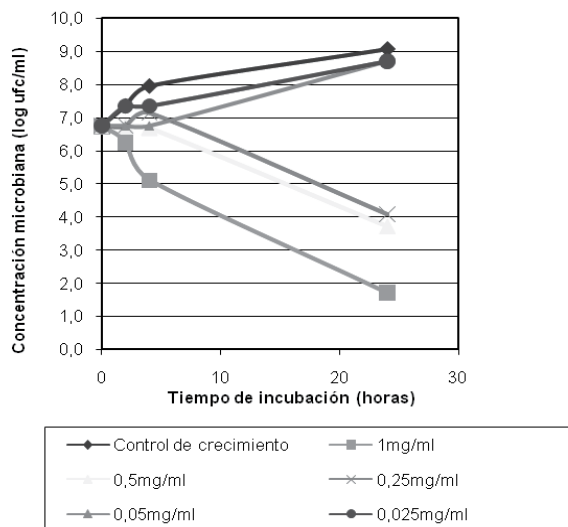


Figura 2: efecto de las diferentes concentraciones de quitosano en solución de ácido acético 1 % sobre el crecimiento de *Escherichia coli* ATCC 25922.

## PRIMER CONCURSO DE MIELES PATAGÓNICAS. ACERCANDO EL LABORATORIO A LOS PRODUCTORES APÍCOLAS DE ESTA REGIÓN

Olga Apablaza, Josefina Winter, Patricia Ohaco  
**INTI Neuquén**  
apablaza@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Los objetivos de realizar el primer Concurso de mieles patagónicas fueron acercar de manera amena y didáctica el laboratorio de análisis de miel a los apicultores patagónicos; dar inicio a un concurso en el cual las mieles de esta región sean las protagonistas, integrando los conocimientos obtenidos en el laboratorio; dar la oportunidad a los apicultores de toda la Patagonia de que conozcan otras mieles producidas en la región; y premiar la miel de mayor aceptabilidad por los consumidores y apicultores.

### DESCRIPCIÓN

El laboratorio de miel de INTI Neuquén, junto con el Centro pyme ADENEU, trabaja desde hace unos años en la caracterización de las mieles neuquinas, para lo cual ha puesto a punto técnicas de análisis físico-químicos y de origen botánico, y en los últimos años ha conformado un panel de análisis sensorial de mieles en permanente entrenamiento, bajo la coordinación de Nora Barda de INTI Villa Regina.



Figura 1: organización del espacio para la evaluación.

Con la premisa de conformar un grupo de trabajo que sea actor del desarrollo de la apicultura regional y un laboratorio de utilidad para el apicultor de la zona, se pretende promover y participar de iniciativas que incumben a esta cadena de valor, generando un vínculo estrecho con los productores. Por estos motivos, se organizó el primer Concurso de mieles patagónicas, en el marco de las 2das. jornadas patagónicas de

institucionalidad y desarrollo apícola, realizadas en Neuquén los días 7 y 8 de julio de 2011 (organizadas en conjunto por el CPyME ADENEU, el CFI, la FASEMP, el INTA, la GECAL-MTEySS, ASIS Patagonia y la Municipalidad de Neuquén).

El diseño experimental elegido para el concurso estuvo 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. La aceptación/elección de un producto depende de las experiencias en la vida del consumidor y está relacionada con ideales, valores, recursos económicos, relaciones sociales, contexto/ambiente, costo, conveniencia y salud. Existen distintos modelos centrados en el consumidor: cualitativos ("focus groups" y entrevistas personales), cuantitativos de preferencia (¿Qué muestra prefiere?) y de aceptación (¿Cuánto le gusta el producto?).

En esta primera experiencia en la organización de un concurso y degustación de mieles patagónicas, se decidió aplicar un método sencillo como es el cuantitativo de Aceptación. Para el desarrollo del mismo se utilizó una escala hedónica de nueve puntos.

Ud. recibirá una muestra de miel, coloque a continuación el código de 3 cifras.

De acuerdo a su apreciación marque con una X un valor de la escala en la columna de la derecha, eligiendo sólo **UNA** opción.

9	Me gusta muchísimo	
8	Me gusta mucho	
7	Me gusta moderadamente	
6	Me gusta un poco	
5	No me gusta ni me disgusta	
4	Me disgusta un poco	
3	Me disgusta moderadamente	
2	Me disgusta mucho	
1	Me disgusta muchísimo	

Figura 2: formulario diseñado para la prueba de aceptabilidad

Se plantearon dos categorías: mieles claras, hasta 50 mmPfund y mieles oscuras, desde 50 mmPfund en adelante. Se recibieron 23

muestras, participando un total de 19 productores. Se determinó la humedad y el color y se clasificaron, quedando 13 muestras en la categoría de mieles claras y 10 en la categoría de mieles oscuras. Todas las muestras recibidas cumplieron con el límite de humedad requerido (menor a 18 %).

Se preparó un diseño experimental tal que las 23 muestras fueran degustadas 20 veces cada una. Las mieles claras fueron degustadas el primer día de las Jornadas y las oscuras el segundo. Se entregó a cada consumidor un trío de mieles codificadas con tres dígitos en vasitos de plástico descartables tapados con un papel de aluminio y se les solicitó que completen el formulario (ver figura 2). En este caso los degustadores conocían el producto por ser la mayoría apicultores o estar relacionados de alguna manera con la cadena apícola. Los datos obtenidos durante los dos días fueron procesados y por cada miel participante se graficó un histograma y se estableció la frecuencia acumulada. Se definió como criterio de aceptabilidad la asignación del punto 6 de la escala o mayor.

## RESULTADOS

La convocatoria de participantes fue mayor a la esperada: el número de muestras recibidas y los lugares de procedencia de las mismas superaron las expectativas. El contacto del laboratorio de INTI Neuquén es mayor con los productores neuquinos, sin embargo, el 75 % de las muestras provino de las zonas de Esquel y del Valle Inferior del Río Chubut, en la provincia de Chubut, y del Alto Valle de la provincia de Río Negro.

Casi la totalidad de los asistentes a las Jornadas se acercaron muy interesados a realizar la prueba, incluidos productores apícolas, exponentes y referentes de las instituciones participantes y/o organizadoras.



Figura 3: participantes del concurso.

La respuesta a esta propuesta fue muy positiva, se manifestaron expresiones de satisfacción, curiosidad e interrogantes respecto de las características sensoriales de las distintas mieles. Se logró el acercamiento con diversos apicultores de distintas localidades de toda la región patagónica.

Se coronaron la primera y la segunda miel más aceptada de cada categoría, otorgando como premio a las mieles ganadoras la realización de todos los análisis físico-químicos que ofrece INTI Neuquén, el rotulado nutricional y el análisis de origen botánico.

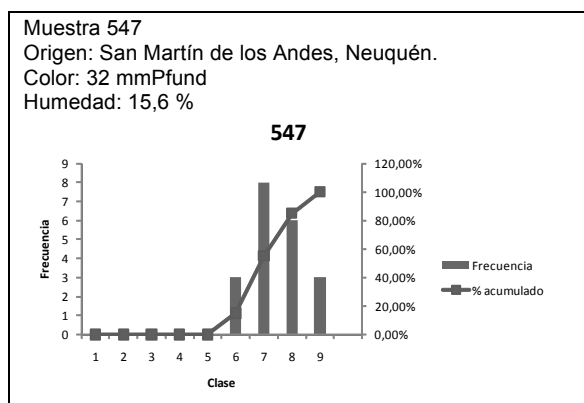


Figura 4: distribución de la aceptabilidad de la miel ganadora en la categoría mieles claras.

Tabla 1: frecuencias acumuladas de aceptabilidad de la miel ganadora en la categoría mieles claras. El 100 % de los consumidores aceptó esta muestra.

Puntuación recibida	Frecuencia	% acumulado
1	0	0,00%
2	0	0,00%
3	0	0,00%
4	0	0,00%
5	0	0,00%
6	3	15,00%
7	8	55,00%
8	6	85,00%
9	3	100,00%

Se realizó un informe completo y detallado refiriendo al diseño de la prueba y la selección de las mieles ganadoras del concurso, el cual se envió a todos los participantes de las Jornadas.

Quedaron las puertas abiertas a continuar con esta iniciativa en las 3ras. jornadas y posteriores, con la inquietud de presentar nuevas consignas de degustación.



## MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD, CAPACITACIÓN, DESARROLLO, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y SEGUIMIENTO EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS REGIONALES DE LA ONG EL ARCA

Edgard Cerchiai, Sonia Claros, Cristian Ciurletti, Carlos Martínez, Mirta Pedrani, Pablo Cerutti, Cecilia Espejo

**INTI Frutas y Hortalizas**

cerchiai@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Realizar aportes en la construcción de soluciones al problema del aprovisionamiento y seguridad alimentaria y de desempleo de la zona urbano marginal del oeste de Mendoza, a través de fortalecer y asistir técnicamente los emprendimientos productivos comunitarios que realiza la organización social El arca.

### **Objetivos específicos**

- Fortalecer la acción territorial de la ONG local.
- Garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos elaborados.
- Mejorar la productividad de los emprendimientos.

### **DESCRIPCIÓN**

La ONG El arca es una asociación civil mendocina sin fines de lucro que nació en Mendoza en mayo de 2005; promueve el proceso asociativo entre pequeños productores y consumidores responsables, favoreciendo la vinculación entre éstos y las familias, vecinos e instituciones estatales que deciden ser parte de un comercio justo.

El arca Productores + Consumidores articula la capacidad de producción de los pequeños productores con la decisión de compra de los consumidores responsables; de esta manera se ofrece la posibilidad de mejorar la cantidad y calidad de su producción a través del esfuerzo y trabajo asociativo, a la vez que permite a los consumidores hacer posible el trabajo de muchas familias emprendedoras mendocinas y a la sociedad la oportunidad de participar en la construcción de un sistema de economía solidaria que integre a los que menos oportunidades tienen.

En esta construcción se ha integrado el INTI brindando asistencia técnica desde hace 3 años.

### **Metodología**

- Organización y planificación anual del cronograma de reuniones y visitas *in situ*, para supervisar todo el proceso productivo, y el cumplimiento de todos los procedimientos técnicos desarrollados y

sistematizados por el INTI Frutas y Hortalizas.

- Permanente capacitación del recurso humano, ya que se genera una rotación periódica y permanente del personal involucrado en el proceso de producción y elaboración.
- Extracción de muestras representativas de cada partida elaborada (por ejemplo de tomate triturado), las que se analizan y evalúan en los laboratorios de INTI Mendoza, y se les da la conformidad de Frutas y Hortalizas de alimento seguro e inocuo, y que cumple con la reglamentación del Código Alimentario Argentino.
- Acompañamiento técnico para la presentación de todos estos productos alimenticios ante los organismos bromatológicos oficiales de control de la provincia de Mendoza, para la obtención de los certificados correspondientes por establecimiento elaborador (R.N.E.) y de productos alimenticios (R.N.P.A.).
- Fuera de temporada brindando capacitaciones relacionadas tanto con procesos de elaboración de otros productos alimenticios fruti-hortícolas, como así también en manipulación higiénica de los alimentos (MHA), buenas prácticas de manufactura (BPM) y de mejoras de la productividad.

### **Destinatarios. Contraparte**

Esta ONG incluye una importante cantidad de recurso humano proveniente de zonas urbano-marginales con características de familias numerosas (Barrio Aeroparque y Barrio San Martín de Las Heras y de la ciudad de Mendoza). Los grupos de trabajo están integrados normalmente por 3 generaciones: abuelo/a, hijo/a, nieto/a. Cada grupo se compromete a elaborar una determinada cantidad de producto, de lo que ellos se quedan con el 30 % de la producción, que se calcula en base a los integrantes de cada familia. Y el otro 70 % queda para la ONG, quien comercializa con su marca a toda una cartera variada de clientes, familiares, amigos, vecinos, etc.



Figura 1: inicio de temporada de elaboración.

Por temporada (mediados de enero, febrero, marzo y mediados de abril) participan de la producción más de 20 familias (si se considera que cada grupo está integrado por 3 o 4 personas, y que pueden trabajar simultáneamente durante una semana cada uno), tendríamos una cantidad de trabajadores de 6 a 8 cada semana. Como se trabaja durante aproximadamente 12 semanas, tendríamos una fuerza laboral del orden de 72 a 96 operarios; 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. Se aseguran de esta manera, al menos el 100 % de los productos derivados de tomate que consumen sus respectivas familias a lo largo del año.



Figura 2: proceso de elaboración de tomate triturado.

Haciendo un promedio suponiendo que cada grupo de trabajo representa una familia de 8 a 10 miembros (convivencia de abuelos con hijos y nietos), la población integrada en este proceso productivo (24 grupos de trabajo por temporada) estaría en el orden de: 192 a 240.

En este razonamiento no se están incluyendo a todas las personas y pequeños productores que están en las fincas llevando a cabo la producción primaria de frutas y hortalizas, y que son los que tienen que asegurar el aprovisionamiento de tomate y de otras especies fruti-hortícolas al proceso agroindustrial; por lo que habría que considerar al menos 10 pequeños productores con sus respectivas familias (60 a 80 personas más).

## RESULTADOS

- A través de los procesos de capacitación y asistencia técnica periódicos y planificados y de los esfuerzos realizados por la ONG y los trabajadores involucrados, se obtuvieron 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 de los productos muy diversificada, desde el autoconsumo y venta en el Barrio Aeroparque y San Martín, hasta famosos restaurantes de Mendoza.
- 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.



Figura 3: final jornada de capacitación en elaboración de productos alimenticios.

## CAPACITACIONES EN MANEJO DE LABORATORIO DE ESCUELAS TÉCNICAS EN EL NOROESTE DE CÓRDOBA

S. Eugenia Molina Ortiz<sup>1</sup>, Lucía Tomada<sup>2</sup>, M.R. Arrigoni<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI UO-NOA UTA Noroeste de Córdoba, <sup>2</sup>INTI Tecnologías para la base social, <sup>3</sup>Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba  
emolina@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Asistir a escuelas técnicas del noroeste de la provincia de Córdoba en la capacitación a docentes para la puesta en marcha de laboratorios de análisis de alimentos, agua y suelos, como servicios a la comunidad local.

Objetivos parciales:

- ✓ Interaccionar con los profesores encargados e interesados en el trabajo de laboratorio de análisis, para conocer las dificultades y planificar las actividades en conjunto.
- ✓ Realizar capacitaciones a los docentes para la práctica de técnicas de laboratorio y la implementación de buenas prácticas.
- ✓ Poner a punto diversas técnicas básicas de análisis, en forma conjunta con los establecimientos participantes, basándose en el diagnóstico previo de cada localidad y posibilidad de cada establecimiento educacional.
- ✓ Realizar un trabajo integral con todas las escuelas técnicas participantes del proyecto, de manera tal de lograr una pequeña red de laboratorios zonales que permitan satisfacer las demandas mínimas de los productores locales.

### DESCRIPCIÓN

Existe una necesidad en el noroeste de Córdoba en lo referido a la realización de análisis de laboratorio de muestras de alimentos, agua o suelos. Siendo cada vez más requerido no solo desde las autoridades locales para análisis bromatológicos, sino para los pequeños productores familiares locales que requieren análisis para control de calidad o certificaciones de los productos, la mayoría elaborados de forma artesanal o casera. Sumado a lo anterior, hoy en la provincia de Córdoba, existen las escuelas de formación técnica y profesional, cuyos objetivos son formar técnicos y profesionales, capacitados para el desarrollo en la industria o empresas locales, como una herramienta para fomentar la producción local y el agregado de valor.

A partir de la vinculación de INTI, en su trabajo territorial, con escuelas técnicas locales, principalmente aquellas con especialidad en alimento y agrotécnicas, surge el acuerdo con la Dirección General de Escuelas Técnicas y

Profesionales del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba e INTI, para llevar a cabo el ciclo de capacitaciones a docentes en el manejo de laboratorios de análisis básicos de alimentos.

### RESULTADOS

En forma conjunta con la Dirección General de Escuelas Técnicas del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba se han seleccionado 10 escuelas que se encuentran ubicadas en el arco noroeste de la provincia y tienen la especialidad en alimentos y agrotécnicas para participar de las capacitaciones:

IPEM 223 San José de la Dormida  
IPEM 224 Villa de María de Río Seco  
IPEM 211 Cruz del Eje  
IPEM 306 Paso Viejo  
IPEM 53 Deán Funes  
IPEM 217 Villa del Totoral  
IPEM 113 Cañada de Luque  
IPEM 106 Serrezuela  
IPEM 104 Cruz del Eje  
IPEM 34 Las Arrias

Exceptuando algunas escuelas que se encuentran en centros urbanos, como Cruz del Eje y Deán Funes, las demás están ubicadas en poblados alejados. En general los alumnos se deben movilizar recorriendo grandes distancias y las familias con asentamiento rural y actividades en la zona. Las escuelas, son puntos de referencia para la comunidad con alto grado de legitimación.



Figura 1: ubicación geográfica de las 10 IPEM que participan de las capacitaciones.



Estos establecimientos educativos tienen una población que va desde 100 a más de 500 alumnos y un cuerpo docente entre 30 y 150 profesores, de los cuales entre el 10 y el 20 % participan de las capacitaciones, correspondiendo a los docentes que están relacionados con el trabajo en laboratorio. Las instalaciones en la mayoría de las escuelas son apropiadas para este tipo de capacitación.

La importancia de llevar a cabo las mismas es que se realicen en cada escuela, con sus disponibilidades y dificultades, permitiendo entregar las herramientas necesarias para la formación de criterios tanto para el manejo del laboratorio como para el análisis de muestras y selección de técnicas a utilizar, para ello se les proveerá del material bibliográfico necesario.



Figura 2: la mayoría de los establecimientos cuentan con laboratorios con instalaciones de gas y agua, pero muchos son utilizados como aulas.

Exceptuando un caso, en ninguna de las escuelas se realizan análisis de laboratorio, aunque es interesante considerar que en la mayoría participan del cuerpo docente profesional, con formación universitaria que estarían dispuestos a dedicar horas de su tiempo para participar de las capacitaciones.

El desarrollo del trabajo se llevará a cabo en tres etapas:

1. Diagnóstico de las escuelas técnicas, entrevista a directores y visita a las instalaciones de los laboratorios, selección de docentes que participaran y elaboración del plan para cada escuela. Esta etapa se encuentra concluida.
2. Entrenamiento en el manejo de laboratorios, capacitaciones a docentes en algunas técnicas particulares y buenas prácticas de manejo en laboratorio. Consistirá en 6 jornadas las cuales tendrán como objetivo principal la formación de criterios para llevar a cabo los análisis básicos de laboratorios. La modalidad de las capacitaciones es principalmente

práctico e interacción grupal. La evaluación será a través de la elaboración de informes y discusión de los mismos. Esta etapa se encuentra en desarrollo.

3. Implementación de técnicas específicas para análisis de alimentos, agua y suelo en cada escuela y formación de la red inter escuelas.

Se han planificado seis jornadas que se mencionan a continuación:

1. Sensibilización al uso del laboratorio.
2. Incorporación de criterios en el manejo de laboratorio: Limpieza y orden.
3. Criterios para el análisis de muestras.
4. Técnicas de Laboratorio para el análisis de muestras de alimentos y agua.
5. Desarrollo de técnicas específicas para cada escuela.
6. Intercambio de experiencias de los docentes de las escuelas. Iniciar el proceso de formación de una red de laboratorios de escuelas técnicas.



Figura 3: en algunos establecimientos se cuenta con pequeños equipos de laboratorio como microscopios, estufas, autoclaves, etc.

Se proyecta concluir en el 2011 con las capacitaciones e iniciar la vinculación entre las escuelas, fortaleciendo las tareas de laboratorios.

## DETERMINACIÓN DEL *STATUS* SANITARIO Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN CULTIVOS HORTÍCOLAS SOBRE UN ÁREA PILOTO DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

Patricia Ohaco<sup>1</sup>; Guillermo Vitulich<sup>1</sup>; Mónica Cuevas<sup>1</sup>; Verónica Zanetta<sup>2</sup>; C. Ruiz<sup>3</sup>; Norma Iglesias<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>INTI Neuquén, <sup>2</sup>Consejo Federal de Inversiones, <sup>3</sup>Pcia. Neuquén, <sup>4</sup>INTA EEA Alto Valle  
 pohaco@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

#### General

Generar información de base, a partir de la cual el sector productivo hortícola produzca hortalizas con el mínimo contenido de residuos de agroquímicos posible, ofreciendo al consumidor alimentos inocuos y saludables.

#### Específicos

- Determinar qué plaguicidas se están utilizando en el sector productivo hortícola y qué manejo hacen los productores.
- Describir las estrategias de intervención utilizadas para el control de plagas y enfermedades.
- Monitorear la calidad de los productos hortícolas en cosecha con respecto al contenido de residuos de agroquímicos.

### DESCRIPCIÓN

El estudio se realizó con el aporte financiero del Consejo Federal de Inversiones (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.

El primer paso consistió en la identificación de un área piloto representativa del cinturón verde de mayor extensión y concentración de número de productores hortícolas de la provincia de Neuquén.



Figura 1: área en estudio



Figura 2: cultivo hortícola.

Se definieron luego tres estratos de productores a considerar: diversificados (al aire libre-más de 3 especies), no diversificados (al aire libre-menos de 3 especies) y cultivos protegidos. El relevamiento se realizó tomando el 10 % de los productores del área, lo que significó un total de 13 productores a monitorear durante la temporada 2009-2010, que se correspondieron con un área de cultivo de aproximadamente 58 ha.

A continuación se realizó el relevamiento y seguimiento a campo de plagas y enfermedades mediante el registro de los problemas sanitarios y de los productos utilizados para su control.

Finalmente se realizaron los análisis de residuos de plaguicidas en diferentes hortalizas frescas al momento de cosecha.



Figura 3: toma de muestras a campo.

## **RESULTADOS**

Los resultados indicaron que en el 52 % de las 25 muestras analizadas se detectaron al menos residuos de un plaguicida.

En primer lugar no se encontraron casos donde los principios activos que estuviesen permitidos para un cultivo determinado, excedieran los límites permitidos (LMR).

Dentro de los 29 casos positivos, el 69 % correspondió a plaguicidas sin registro para el cultivo en estudio. Esto evidencia la carencia de información sobre los principios activos registrados para cada cultivo. Sin embargo, en el 31 % de los casos restantes los residuos encontrados correspondían a productos registrados para el cultivo analizado y los valores hallados se encontraban por debajo del LMR.

Entre las muestras se detectó la presencia de residuos de DDE y DDD en el 32 % de las muestras positivas, estos se corresponden a residuos de estos compuestos existentes en el suelo a causa de aplicaciones de DDT realizadas hace más de 20 años y no al desvío o mal uso actual de plaguicidas provenientes de los suelos de la región.

Por otro lado se identificaron diferentes estrategias de intervención relacionados al tipo de diversificación presente en cada caso en estudio. Se observó que las técnicas de intervención se realizan con mejor justificación y planificación en los cultivos bajo cubierta, mientras que las fallas en la intervención sanitaria (en especial los desvíos de uso), se dan por igual en cualquiera de los dos estratos al aire libre seleccionados (diversificados y no diversificados). Se evidencia que una problemática clave en la horticultura es la falta de productos registrados para gran cantidad de cultivos hortícolas.



Figura 4: cultivo bajo cubierta.

De este relevamiento surge entre los productores y trabajadores rurales, la falta de información para la identificación de plagas en su cultivo pero principalmente de enfermedades hortícolas, así como para la elección de estrategias de intervención adecuadas en cada caso.

En resumen, los principales problemas detectados referidos a los métodos de intervención utilizados por los productores estuvieron relacionados principalmente: al uso de productos agroquímicos no registrados para el cultivo o momento adecuado, a fallas en el diagnóstico de plagas y enfermedades y a la elección inadecuada de estrategias para su control, o sea que los plaguicidas que se deciden aplicar a los cultivos hortícolas no están necesariamente relacionados al problema sanitario manifestado.

Evidentemente, la transmisión de tecnologías y métodos de intervención adecuados se ve afectada en algún punto de la cadena de información, ya que en muchos casos no existe llegada de las herramientas existentes al usuario (productor, trabajador rural, etc.) o bien falta interpretación de las mismas.

Este estudio se continuará a través de una segunda etapa en la temporada 2011-2012, financiado por el CFI, con el objeto de ahondar en los resultados obtenidos en este estudio, haciendo énfasis en la problemática puntual ya detectada con respecto a los residuos de metabolitos del DDT encontrados en suelos de la región.

## ESTUDIO MESOECONÓMICO INTERINSTITUCIONAL DE LA CADENA LÁCTEA ENTRERRIANA

Ivana Nieto<sup>1</sup>, Jorge Speranza<sup>1</sup>, Eduardo Storani<sup>1</sup>, Nadina Casaux<sup>2</sup>, Claudio Gradizuela<sup>2</sup>, Rubén Rousset<sup>2</sup>, José Luis Barbagelata<sup>3</sup>, Walter Mancuso<sup>4</sup>, Mabel Rodríguez<sup>4</sup>, Josefina Cruañes<sup>5</sup>, Ricardo Díaz<sup>5</sup>, José Luis Ferrer<sup>6</sup>, Gregorio Coronel<sup>6</sup>, Marcos Follonier<sup>6</sup>, Reinaldo Zamero<sup>7</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos Rafaela, <sup>2</sup>INTI Concepción del Uruguay, <sup>3</sup>Universidad Tecnológica Nacional Regional Paraná, <sup>4</sup>INTA EE Paraná, <sup>5</sup>Universidad Nacional de Entre Ríos, <sup>6</sup>Ministerio de la producción de Entre Ríos, <sup>7</sup>Universidad Autónoma de Entre Ríos

inieto@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Realizar un estudio de costos y resultados para transparentar la cadena láctea entrerriana analizando los tres eslabones integrantes: producción primaria, industrialización y comercialización.

### **DESCRIPCIÓN**

En diciembre del 2008 se conformó la Mesa pública de costos y resultados (MPDCyR) creada desde el Ministerio de la Producción, Gobierno de Entre Ríos y financiada por la Vicegobernación de esta provincia. Su objetivo fue realizar estudios de costos y resultados para la producción lechera provincial que permitan brindar elementos para la toma de decisiones y transparentar la cadena láctea entrerriana. La MPDCyR se constituyó como un espacio interinstitucional de carácter permanente y estuvo integrada por técnicos y profesionales referentes del sector lácteo y/o de costos, pertenecientes a distintas instituciones públicas académicas y científico-técnicas.

La labor se implementó a través de convenios específicos, firmados entre los comitentes y los especialistas, uno por cada institución participante. El estudio encomendado se llevó a cabo mediante la conformación de tres comisiones: eslabón primario, eslabón secundario y eslabón terciario.

En Entre Ríos la producción de leche, su industrialización y comercialización de sus productos derivados, conforman un entramado productivo de vital importancia en la economía nacional. En el trabajo abordado el análisis de la cadena láctea se constituyó en tres eslabones: primario (tambo), secundario (industria) y terciario (comercialización, a través de pequeños y grandes centros de consumo), siendo la agroindustria láctea una de las más importantes del país, ocupando el tercer lugar en Argentina por su aporte al producto bruto interno y el cuarto lugar a nivel provincial por su producto bruto geográfico.

Para desarrollar el estudio, se trabajó con diferentes modelos de producción primaria de leche. Los mismos son una representación simplificada de los principales sistemas de

producción lecheros, representativos para la provincia y se basaron esencialmente en modelos pastoriles con suplementación estratégica. En el caso del eslabón secundario el estudio se basó en modelos para la determinación del poder de compra de la industria láctea de Entre Ríos, se actualizó la situación del sector mediante visitas a distintos establecimientos industriales y se adoptaron diferentes criterios de tecnologías acordes a la estructura de los mismos, radicados en el territorio provincial.

El modelo adoptado se basó en los siguientes principios:

1. Destino que tiene la producción de leche cruda a la industrialización.
2. Determinación de costos de empresas por tamaño para la obtención de costo por litro de leche estandarizada.
3. Determinación de los costos de las plantas de producción por tamaño y por producto genérico y específico.

El eslabón terciario exhibió dos particularidades emergentes de su abordaje: por un lado representó un tema significativo de investigación la búsqueda de antecedentes doctrinarios sobre el comportamiento de los costos y resultados de firmas comerciales, los cuales fueron escasos. Esta circunstancia dio lugar a manifestar que es probable que este trabajo se constituya en el primero o en uno de los pocos de alcance regional o nacional sobre el particular. En segundo lugar, la modelización elaborada, con las esperadas y necesarias adaptaciones, se constituirá en una herramienta muy importante para fijar políticas y acciones de Estado de diverso tipo apoyadas en información relevante, perfectible y actualizada que las dote de sólidos fundamentos al tiempo de ponerlas en práctica.

### **RESULTADOS**

Los modelos considerados bajo este trabajo fueron evaluados a Diciembre del 2010 de manera de adoptar un mismo criterio y tiempo para todos los eslabones intervinientes.

Cada eslabón arribó a resultados específicos a la temática del mismo.

Para el caso del eslabón primario, entre otras conclusiones relevantes, los tambos pertenecientes al estrato chico (aquellos con un promedio de 390 l/día) solamente cubren sus gastos en efectivo y, de mantenerse las relaciones de precios de insumos y productos, difícilmente logren cubrir la totalidad de sus costos de producción. 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 una proporción de ellos pueda promoverse hacia estratos superiores, asegurando su permanencia en el sector. Según el análisis, realizado con precios de insumos y productos vigentes en la zona a diciembre de 2010, este sector realizó en el período enero-diciembre de 2010 un gasto total anual de casi \$675 millones y obtuvo un ingreso total de \$ 693 millones. Se ocuparon en igual período 3.227 EH(\*), con un promedio ponderado de 2,12 EH/tambo.

Las conclusiones arribadas por el sector secundario consistieron en la importancia de ratificar que la utilización de este sistema de análisis del eslabón industrial, es aplicable a la realidad provincial en cuestión.

Las cifras que arroja el modelo aplicado, es una fotografía de la realidad provincial por lo que es válido seguir desarrollando y actualizando el mismo incorporando la información completa y precisa que garantiza la calidad de los resultados.

De los productos analizados en dicho modelo, se concluyó que los de mayor poder de compra coincidieron con los que presentan menor participación en los valores ponderados de producción provinciales. Los mismos son: leche fluida de corta y media vida, leche UHT y yogures (ver figuras 1 y 2).

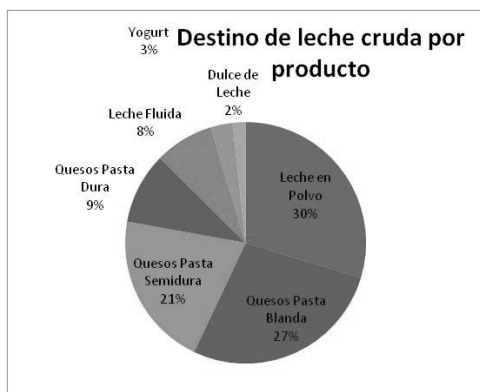


Figura 1: destino de leche cruda por producto. Elaborado en base a datos de la Dirección General de Producción Animal de la Secretaría de la Producción de la provincia de Entre Ríos.

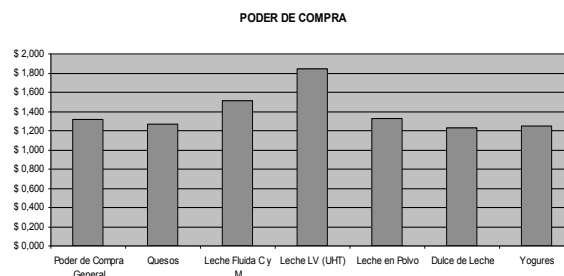


Figura 2: "poder de compra". Gráfico elaborado en base a datos de la Dirección General de Producción Animal de la Secretaría de la Producción de la provincia de Entre Ríos.

El sector terciario tuvo una restricción sustantiva, la disponibilidad de la información. En consecuencia, las cuantificaciones, tanto físicas como monetarias de algunos de los conceptos incluidos en el modelo pueden no corresponderse con las efectivamente vigentes en la realidad, pero es un aporte interesante para ser utilizado.

Con las relaciones de precios consideradas, el sector terciario se posiciona como el de mayor poder de negociación, tanto hacia los eslabones anteriores como hacia el consumidor.

La herramienta desarrollada por el equipo multidisciplinario permite evaluar costos y resultados de empresas modelizadas, representativas de la cadena láctea provincial.

La herramienta es útil para simular escenarios en los distintos eslabones, a partir de los cuales se podría mejorar la información disponible para la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas/privadas estratégicas.

Los resultados de esta aplicación transparentan la distribución de la renta dentro de esta cadena de valor al mismo tiempo que permite estimar las brechas existentes entre los valores aplicados y generados por cada eslabón integrante de la cadena y entender los mecanismos que las generan.

El trabajo realizado provee una herramienta útil para obtener información que respalde consistentemente la toma de decisiones por parte del estado, con vistas a la implementación de políticas públicas, que tiendan a mejorar el posicionamiento de cada uno de los integrantes de la cadena láctea provincial, en rigor, el equipo de trabajo recomienda la difusión de ésta herramienta y sus conclusiones, quedando a disposición para llevar adelante acciones en tal sentido.

\*EH corresponde a la cantidad de trabajo aportado por un trabajador adulto (entre 18 y 60 años) a lo largo de un año, durante aproximadamente 2.400 horas. Esto equivale al trabajo realizado durante 8 horas diarias en 300 días al año. Para los menores de 18 años y los mayores de 60 años se considera que dicha cantidad de trabajo es un equivalente hombre de 0,7.

## IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN MOLINOS HARINEROS

Verónica Puntieri<sup>1</sup>, Verónica Gulivart<sup>1</sup>, Guadalupe Salazar<sup>1</sup>, Isabel Riccobene<sup>2</sup>, Carlos Sologubik<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Cereales y Oleaginosas, <sup>2</sup>Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos

Aires

puntieri@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

- Implementar el sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM) en Molinos Zalla S.A. y en Molino Olavarría S.A., con el objeto de lograr el desarrollo de las capacidades endógenas de las empresas para implementar y mantener este sistema de calidad y el concepto de la mejora continua.
- Lograr la certificación del sistema de BPM en los molinos harineros mencionados anteriormente, para legitimar la adecuada implementación de dicho sistema y permitir que las empresas obtengan beneficios a nivel nacional e internacional y puedan acceder a la implementación de otros sistemas de gestión de calidad (HACCP, ISO 22000, etc.).
- Transferir la metodología de implementación de las BPM a profesionales de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), para promover la integración del Estado en su función de fortalecimiento de la comunidad.
- Promover el cumplimiento de las BPM, exigido en el Capítulo N° II Art. 20 del Código Alimentario Argentino (CAA), incorporado por la Res. MsyAs N° 587 / 97.

### DESCRIPCIÓN

Las buenas prácticas de manufactura son una serie de normas o procedimientos establecidos a nivel internacional que regulan las industrias agroalimentarias, y que aseguran que los alimentos sean aptos para el consumo humano. Esto se logra a través del establecimiento de criterios generales de prácticas de higiene y procedimientos estandarizados.

La asistencia técnica en gestión de calidad realizada a Molinos Zalla S.A. se efectuó dentro del marco del “Programa bonaerense de buenas prácticas de manufactura”, a través de sus centros de alimentos, liderados por el Centro INTI Cereales y Oleaginosas, con el financiamiento del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.

La asistencia técnica en gestión de calidad realizada a Molino Olavarría S.A. se efectuó en forma conjunta con el grupo de investigación

“Tecnología de semillas y alimentos” (TECSE), Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN).



Figura 1: vista exterior de Molinos Zalla S.A.



Figura 2: vista exterior de Molino Olavarría S.A.

Una de las condiciones que se les exigió a las empresas fue contar con un responsable interno de calidad (RIC), quien es el responsable de implementar el sistema de BPM y mantenerlo en el tiempo.

En una primera etapa se realizaron auditorías de diagnóstico de todas las operaciones implicadas en procesos de interés para la estandarización bajo las BPM, según el Reglamento Técnico Mercosur N° 80/96. Se llevó a cabo una verificación de las instalaciones y procesos (técnicos y administrativos), comprobando el estado de los edificios, los procedimientos, la documentación técnica y los registros vigentes. Se elaboraron los informes de auditoría y los planes de mejoras edilicias correspondientes.

Se llevaron a cabo reuniones de sensibilización en materia de gestión de calidad dirigidas al personal directivo de los molinos harineros, con el objeto de capacitarlos, ya que el éxito de un sistema de BPM se basa en la sensibilización y compromiso de la alta dirección.



Figura 3: sector de producción de Molinos Zalla S.A.

Se capacitó intensivamente a los RIC y al personal involucrado en los distintos procesos administrativos y técnicos de la empresa, en la metodología de implementación y elaboración de la documentación del sistema de BPM.

En el caso de la empresa Molino Olavarría S.A., el personal del área de asistencia técnica en gestión de calidad del Centro (ente capacitador acreditado por el Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, bajo el Registro N° 0086), efectuó la capacitación en manipulación higiénica de alimentos del personal, con el objeto de cumplir con los requisitos del Capítulo II, Art. 21 del Código Alimentario Argentino. El RIC de Molinos Zalla S.A. realizó dicha capacitación al personal de la empresa, bajo la misma modalidad.



Figura 4: filtro sanitario de Molino Olavarría S.A.

Durante 12 meses se efectuó la asistencia técnica para la implementación del sistema de BPM, mediante reuniones periódicas con los RIC y el personal de todas las áreas de las

empresas. En el transcurso de este período los RIC realizaron la implementación del sistema de BPM, gracias a los conocimientos adquiridos durante las capacitaciones y a la asistencia técnica recibida por parte del personal del área de asistencia técnica en gestión de calidad del Centro, con amplia experiencia en la implementación de sistemas de calidad en industrias alimentarias.

### **RESULTADOS**

Los molinos harineros implementaron exitosamente el sistema de BPM, provocando un cambio de cultura permanente, mediante el trabajo intensivo y los conocimientos adquiridos por los responsables internos de calidad. Mediante la implementación de dicho sistema se obtuvo un cambio de consciencia en el personal directivo, medio y operativo en cuanto a la importancia de preservar la inocuidad de los alimentos, gestionando la calidad desde la llegada de la materia hasta la salida del producto final. Por lo tanto, se logró una modificación en las conductas orientada hacia la prevención y el concepto de la mejora continua.

La empresa Molinos Zalla S.A. se encuentra en la etapa de certificación con el Organismo de Certificación de INTI.

La empresa Molinos Olavarría S.A. se encuentra próxima a la certificación con el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), tarea que llevará a cabo en el transcurso del presente año.

A través del trabajo con el Molino Olavarría S.A., se capacitó y entrenó a profesionales de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), en cuanto al desarrollo de la documentación, capacitación de los recursos humanos e implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura. Los resultados fueron altamente positivos, permitiendo que la UNICEN cuente con profesionales entrenados para realizar estas actividades en otras industrias alimentarias.

Mediante el presente trabajo el personal del área de asistencia técnica en gestión de calidad fomentó el cumplimiento de los requisitos exigidos en el Capítulo N° II Art. 20 y Art. 21 del Código Alimentario Argentino (CAA).

## AVANCES DEL PROYECTO “VIDA SIN TACC”

Nicolás Apro, Verónica Ferreyra, Julián Rodríguez López, Martín Fournier, Claudio Orlando, Ana Curia, Alejandra Flores, Verónica Puntieri, Verónica Gulivart

**INTI Cereales y Oleaginosas**  
ferreyra@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Desarrollar productos libres de gluten, a partir de materias primas innovadoras.
- Transferir la tecnología de elaboración de los alimentos desarrollados.
- Asistir técnicamente a las empresas que se encuentran dentro del proyecto.
- Integrar la cadena productiva de los alimentos aptos para celíacos.

### DESCRIPCIÓN

Actualmente se continúa con el asesoramiento a las empresas (incluidas en “Proyecto Vida sin TACC”) que presentaron sus proyectos al FONTAR (junio 2009), los cuales fueron aprobados en el año 2010:

- PILMAR S.A.: “Desarrollo tecnológico y transferencia de insumos, premezclas y productos alimenticios, derivados de granos, aptos para celíacos”.
- Productos La Delfina: “Optimización de procesos e implementación de buenas prácticas de manufactura para el desarrollo de productos sin TACC, a partir de materias primas innovadoras”.

Las materias primas utilizadas para la elaboración de los productos de ambas firmas fueron desarrolladas en la planta piloto del Centro Cereales y Oleaginosas. Las ventajas de las mismas es que se logran productos con excelentes características organolépticas (olor, sabor, textura) y elevado valor nutricional.

En esta etapa, el asesoramiento técnico incluyó, entre otras, las siguientes tareas:

- Desarrollo y optimización de los procesos productivos.
- Evaluación y corrección de la documentación de los trámites de habilitación de establecimiento y productos.
- Estudio de la vida útil sensorial de los productos obtenidos.
- Implementación de buenas prácticas de manufactura.
- Capacitación del personal en gestión de la calidad.

### RESULTADOS

Para la empresa Pilmar S.A. se desarrollaron 10 premezclas, que tienen como ingredientes principales distintas harinas obtenidas por el proceso de extrusión-prensado (tecnología desarrollada en INTI Cereales y Oleaginosas):

- Premezcla para preparar budín.
- Premezcla para preparar bizcochuelo.
- Premezcla para preparar pan (figura 1).
- Premezcla para preparar pastas.
- Premezcla para preparar ñoquis.
- Premezcla para preparar panqueques.
- Premezcla para preparar galletitas dulces.
- Premezcla para preparar pizza (figura 2).
- Premezcla para panadería y repostería.
- Rebozador.



Figura 1: envase de premezcla para preparar pan.



Figura 2: envase de premezcla para preparar pizza.



En Productos La Delfina se reformuló toda su línea de productos utilizando harina de arroz y harina de sorgo obtenidas por el proceso nombrado anteriormente:

- Galletitas dulces (limón, vainilla, chocolate).
- Galletitas clásicas (tipo crackers).
- Pan de molde.
- Pan de hamburguesas.
- Tartas dulces.

Asimismo, los procesos de obtención de los productos finales ya se encuentran transferidos y optimizados en cada una de las plantas de las empresas (figuras 3 y 4).

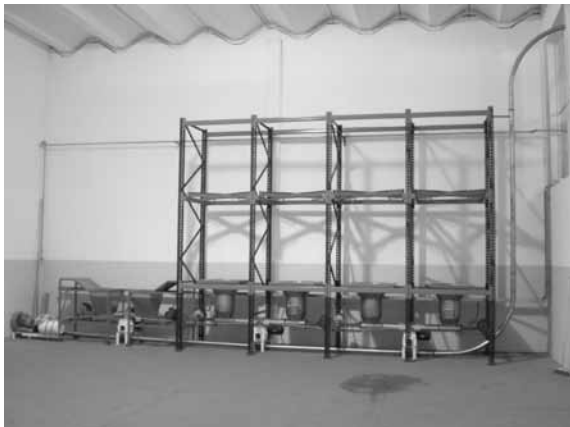


Figura 3: planta de producción.



Figura 4: algunos equipos e instalaciones de la planta de producción.

La firma Pilmar S.A., dentro de su política interna de calidad, instaló un laboratorio que cuenta con el equipamiento necesario para la detección cuantitativa de gluten en los productos terminados. A través de este control le brinda al público celíaco la seguridad del consumo de los alimentos.

El personal del área de asistencia técnica en gestión de calidad asiste en la implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura a las empresas Pilmar S.A. y

Productos La Delfina S.R.L. Para llevar a cabo dicha actividad se realizó auditorías de diagnóstico en las plantas respectivas, se desarrolló y elevó los informes y planes de mejoras correspondientes. Asimismo se efectuó una capacitación intensiva de los responsables internos de calidad (RIC) de ambas empresas. La misma se basó en la metodología de implementación y elaboración de la documentación del sistema de buenas prácticas de manufactura en industrias elaboradoras de alimentos libres de gluten (SIN T.A.C.C.). Actualmente las empresas a través de sus RIC se encuentran implementando el sistema de buenas prácticas de manufactura, con el objeto de alcanzar la certificación correspondiente.

Los dos proyectos se encuentran concatenados, de manera tal que se logra una relación vistuosa de "proveedor de materia prima" (premezclas sin TACC, aptas para celíacos de Pilmar S.A.) y "elaborador de productos terminados" (La Delfina).

Se tiene previsto difundir, en forma conjunta (a través de reuniones, boletines informativos, medios masivos de comunicación, etc.), las acciones de las empresas, con el fin de acercarle a los consumidores celíacos y la población en general las ventajas del consumo de los productos desarrollados.

## ESTUDIO DE MERCADO DE LECHE EN POLVO CAPRINA EN LA ARGENTINA: ANÁLISIS DE CONSUMO Y PENETRACIÓN EN EL MERCADO LOCAL

Laura De Luca, Daniel Biagetti, Marcela Melaragno  
**INTI Gerencia General Operativa, Coordinación de Tecnologías para la Bases Social, Cadenas de Valor**  
 Ideluca@inti.gov.ar

### **OBJETIVOS**

Favorecer el aumento del volumen de canalización de la leche caprina residual.

#### **Objetivos específicos**

- Indagar cuáles son los atributos de la leche caprina que pueden estimular su consumo.
- Verificar si la falta de conocimiento y conciencia sobre los atributos en los consumidores potenciales o influenciadores de demanda impiden la evolución de la demanda de la leche caprina y es la razón del bajo consumo a nivel nacional.
- Verificar si existen y pueden distinguirse perfiles de consumidores directos e intermedios de la leche caprina.



### **DESCRIPCIÓN**

En la actualidad se percibe creciente en la sociedad una consciencia por mejorar la calidad de los alimentos que se consumen desde una perspectiva de alimentación saludable y un marcado interés indagatorio por aquellos alimentos que históricamente acompañaron el desarrollo de la humanidad y evolucionaron con ella.

La ganadería caprina, siendo la cabra uno de los primeros animales domesticados, ha resultado capaz de proveer una relevante cantidad de productos básicos de consumo; en condiciones ambientales tanto generosas como extremas. Estas últimas son las que se presentan en regiones semiáridas e incluso áridas con limitaciones y discontinuidad en el abastecimiento de forrajes y agua. Además por ser un ganado menor facilita un abordaje no

limitado al género para su crianza, de relativamente fácil manejo, y ha resultado muy adecuado como ganadería de abastecimiento para el auto consumo.

La leche de cabra para muchos pueblos ha sido en su evolución un producto básico en su dieta de subsistencia. También en otros contextos sociales y de consumo presenta un potencial o real sustituto a la leche bovina con aparentes ventajas a descubrir. Ambas situaciones motivan este trabajo que pretende ofrecer un primer abordaje sobre potenciales y/o existente mercados demandantes con el objeto de reconocer gustos preferencias y razones de consumo específicos lácteos caprinos (en primer instancia leche fluida derivada de leche en polvo).

En función de lo precedente un planteo inicial consistió en indagar cómo favorecer el aumento del volumen de canalización de la leche caprina (específicamente residual).

Un producto funcional a esta lógica en diferentes dimensiones necesariamente coincidentes, es la leche en polvo. Esta aporta contundentes posibilidades de masividad a la oferta y a la demanda y permite una producción competitiva y concentrada en el tiempo, que caracteriza la producción de leche residual caprina. Una forma de favorecer la canalización es disminuir la incertidumbre respecto de su opción como bien de consumo. Otra es especializar su oferta (atributos especiales en sus productos para una población con necesidades especiales). Obviamente hay otros bienes de consumo que lo permiten (el dulce de leche es uno).

En este sentido nos resulta de gran utilidad generar información respaldatoria de origen nacional que permita abordar con solvencia las etapas de "conocimiento y conciencia" (etapas iniciales de la secuencia de disposición a la compra) en el desarrollo de la cadena de valor específica.

Entonces el objetivo principal y foco de interés ha sido contribuir al aumento sostenible de la demanda de consumo de leche en polvo.

Siguiendo esta lógica se indagará entre otras cosas las posibilidades de acceso a un mercado de consumo de la leche en polvo originada en la producción residual de verano, pensando en la cadena de agregación de valor integralmente, desde el pequeño productor hasta la penetración comercial del producto. También pretendemos generar información para que especialistas de la salud puedan ampliar su conocimiento sobre los productos en cuestión y así orientar favorablemente el consumo popular hacia una alimentación más diversificada y adecuada que tenga en cuenta la oferta en cuestión.

El proyecto se llevó a cabo desde el Área de Desarrollo de Tecnologías de Canalización y Facilitación Comercial del Subprograma Cadenas de Valor, con el aporte de INTI Lácteos e INTI Trabajo y Educación a Distancia.

En este contexto se firmó un convenio marco con el Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H. A. Barceló; con la colaboración de la Escuela N° 311<sup>1</sup>, Fundación CONIN<sup>2</sup>, Hospital San Juan Bautista<sup>3</sup>, Empresa SHONKO<sup>4</sup>, Escuela N° 23 Bernardino Rivadavia<sup>5</sup>, Escuela N° 403 Barrio Parque Industrial<sup>6</sup>. Sociedad Argentina de Pediatría. También se involucraron a los diferentes actores externos:

- Industrias lácteas caprinas.
- Distribuidores.
- Profesionales de la salud.
- Consumidores.



## RESULTADOS

Se realizaron ensayos bromatológicos de leche en polvo caprina disponible como oferta en el mercado nacional, dando resultados

<sup>1</sup> Santo Tomé, Corrientes

<sup>2</sup> Virasoro, Corrientes

<sup>3</sup> Santo Tomé, Corrientes

<sup>4</sup> Santo Tomé, Corrientes

<sup>5</sup> Ciudad Autónoma de Buenos Aires

<sup>6</sup> La Rioja

satisfactorios y demostrando atributos de potencial beneficio para mejorar la calidad de vida de los consumidores.

Luego se llevó a cabo una Investigación de mercado organizada en cuatro ejes:

- Indagación en consumidores sobre una muestra de 3280 personas con un perfil socio económico ABC1, C2, C3; dividiendo el universo poblacional entre adultos y niños.
- Pruebas de aceptabilidad de leche fluida a base de leche en polvo, llevadas a cabo en el NEA (Santo Tomé, Corrientes), NOA (La Rioja), y Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se relevaron 1.800 casos entre adultos y niños.
- Se llevaron a cabo entrevistas con distribuidores de todo el país y cadenas supermercadistas en forma telefónica y personales.
- Se encuestaron profesionales de la salud con especialidad en pediatría, clínica médica y nutrición a nivel nacional.

Armado de documento con especificación de aportes nutricionales de la leche fluida caprina derivada de la leche en polvo comercial.

Armado y difusión de resultados de pruebas, ensayos e investigaciones realizadas en este proyecto.



## VALORES MEDIOS NUTRICIONALES DE QUESOS FUNDIDOS Y UNTABLES

Mabel Fabro, Virginia Trossero, Paola Porcel, María García, Georgina Giordano, Hugo Aiassa  
**INTI Lácteos sede Rafaela**  
mfabro@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Conocer valores medios de dos tipos de quesos de consumo amplio y compararlos con valores de la bibliografía general y bases de datos de otros países.

### **DESCRIPCIÓN**

La utilización de quesos fundidos en el hogar es frecuente ya que ofrecen múltiples modos de presentación: en ensaladas, canapés, sándwiches, salsas. Es un buen modo de que niños y adolescentes incorporen proteínas y se acostumbren al sabor del queso. Dentro del grupo de los quesos fundidos se incluyen el queso fundido en barra y el queso fundido en porciones, también llamado queso para untar o untable.

Según el Art 641 (Res Conj. SPRyRS y SAGPyA N° 033 y N° 563 del 13.09.06) del Código Alimentario Argentino (3) se define con el nombre de Queso Fundido o Queso Procesado, al producto obtenido por el desmenuzado, mezcla, fusión y emulsión por medio de calor y agentes emulsionantes de una o más variedades de queso, con o sin adición de otros productos lácteos y/o sólidos de origen lácteo y/o especias, condimentos u otras sustancias alimenticias y en el cual el queso constituye el ingrediente lácteo utilizado como materia prima en mayor cantidad en la base láctea.

Con el nombre de queso fundido UAT (UHT) o queso procesado UAT (UHT), se entiende el producto definido en el párrafo anterior pero sometido luego de la fusión a tratamiento térmico a 135-145 °C durante 5 a 10 segundos o cualquier otra combinación tiempo-temperatura equivalente.

En la elaboración de quesos fundidos, se utilizan como Ingredientes obligatorios, quesos de una o más variedades y agentes emulsificantes autorizados. Como ingredientes opcionales pueden utilizarse crema, manteca, grasa anhidra de leche, leche, agua, queso procesado, leche en polvo, caseinatos, queso en polvo, cloruro de sodio, condimentos, especias, otras sustancias alimenticias, edulcorantes nutritivos, almidones o almidones modificados, aire, nitrógeno, dióxido de carbono, gases inertes, todos ellos de calidad alimentaria.



Estos quesos según CAA deben responder a requisitos sensoriales tales como consistencia firme y untable y textura compacta, cerrada y fina entre otros. En cuanto a las características fisicoquímicas se exige máximo 70,0 g/100 g de humedad y mínimo de 35,0 g/100 g de materia grasa por extracto seco.

En la elaboración de queso procesado queda prohibida la utilización de quesos no aptos para el consumo humano. Solo se admitirán los quesos no adecuados para la venta al público debido a fallas morfológicas o de presentación comercial, siempre que no sea afectada la calidad o inocuidad del producto terminado.

Durante el proceso de elaboración el producto deberá ser sometido a un calentamiento mínimo de 15 segundos a 80 °C o cualquier combinación tiempo-temperatura equivalente.

Las especias, condimentos y/o sustancias alimenticias que se agreguen al producto deberán ser convenientemente tratados de forma tal de asegurar la aptitud para el consumo humano del producto final.

Los quesos procesados deberán conservarse hasta y durante su expendio a una temperatura no superior a 10 °C. Los quesos procesados U.A.T (U.H.T) podrán conservarse y comercializarse a temperatura ambiente.

En especial los quesos fundidos en porciones, conocidos popularmente como quesos untables, se obtienen también por mezcla de una o más variedades de quesos a las que se les añade leche, manteca, sal y sales fundentes para conseguir las características

propias de textura y sabor que presenta este tipo de quesos. Las sales fundentes utilizadas en el proceso de elaboración del queso en porciones son en su mayoría compuestos fosfatados de uso permitido.

Ambos tipos de quesos son alimentos con un alto contenido calórico que, según algunas bibliografías generales (1, 2, 3 y 4), contienen aproximadamente 275 calorías por cada 100 gramos de producto. Este elevado aporte calórico se debe a la presencia de grasas que constituyen aproximadamente el 20 % del peso del producto. También se sabe que son una buena fuente de proteínas de alto valor biológico (13 %-18 %), procedentes todas ellas de la leche o de los productos lácteos añadidos a la mezcla. La cantidad de proteínas presente en esta clase de quesos es similar a la del queso fresco.

Se consideró interesante conocer los valores nutricionales reales y actuales de estos quesos tan ampliamente utilizados en los hogares argentinos, utilizando datos de quesos analizados en los laboratorios de INTI Lácteos y compararlos a su vez con una base de datos reconocida (USDA) (5) y con las exigencias del Código Alimentario Argentino (3).

## RESULTADOS

Sobre un total de casi 140 resultados de ensayos se obtuvieron las medias y desviaciones estándares que se muestran en la tabla 1, las cuales confirman que la composición media de estos quesos producidos en Argentina en estos años, es muy similar a la citada en la bibliografía general.

Tabla 1: composición nutricional de quesos untables y fundidos.

Composición nutricional	Quesos untables	Quesos fundidos
Humedad (g/100 g)	63,96 +/- 1,58	61,23 +/- 1,81
Materia grasa (g/100 g)	18,94 +/- 1,18	20,42 +/- 1,67
Proteínas (g/100 g)	12,49 +/- 0,68	13,75 +/- 1,64
Carbohidratos (g/100 g)	1,12 +/- 0,33	0,94 +/- 0,34
Grasas saturadas (g/100 g)	12,23 +/- 0,93	12,50 +/- 0,82
Grasas trans (g/100 g)	0,89 +/- 0,22	0,57 +/- 0,30
Sodio (g/100 g)	0,80 +/- 0,07	0,82 +/- 0,04
Cenizas (g/100 g)	3,49 +/- 0,20	3,66 +/- 0,09
Colesterol (mg/100 g)	44,97 +/- 3,26	
Valor calórico kcal/100 g	225	243

La comparación con los datos asignados en la base de datos USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos), para quesos de categorías similares ("cheese spread", "pasteurized process", "american, with di sodium phosphate") muestra diferencias acentuadas fundamentalmente en el contenido de humedad cenizas y de sodio, según se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: comparación datos obtenidos vs. base de datos USDA.

Composición nutricional	Quesos untables	Quesos fundidos	"Cheese spread"
Humedad (g/100g)	63,96	61,23	47,65
Materia grasa (g/100g)	18,94	20,42	21,23
Proteínas (g/100g)	12,49	13,75	16,41
Sodio (g/100g)	0,80	0,82	1,625
Cenizas (g/100g)	3,49	3,66	8,73

Por otro lado, en todos los casos los requisitos exigidos por el CAA en cuanto a contenido de humedad y materia grasa fueron cumplidos.

## Bibliografía

- (1) Madrid, Antonio. 1996. *Curso de industrias lácteas*. España.
- (2) Valera, Gregorio. 1999. *Los nuevos quesos y la salud*. España.
- (3) Código Alimentario Argentino.
- (4) [www.alimentosargentinos.com](http://www.alimentosargentinos.com)
- (5) USDA Nutrient Database for Standard Referente.

## ENSAYO INTERLABORATORIO DE DULCE DE LECHE. SELECCIÓN EXPERIMENTAL DEL PARÁMETRO CRÍTICO DE COMPOSICIÓN QUÍMICA QUE MEJOR ESTIMA LA HOMOGENEIDAD DEL PRODUCTO

Gabriela Rodríguez, Sebastián Nabais, Cintia Giraudó, Axel Ebi

**INTI Lácteos Sede PTM**

[gabirod@inti.gov.ar](mailto:gabirod@inti.gov.ar)

### **OBJETIVO**

El objetivo de este estudio es seleccionar y establecer con evidencia objetiva experimental, el parámetro crítico de composición química que permita realizar una evaluación del grado de homogeneidad de un lote de dulce de leche, elaborado con la finalidad de destinar estas muestras a la realización de un ensayo de aptitud por comparaciones interlaboratorio en este producto.

### **DESCRIPCIÓN**

Las pruebas de aptitud se definen según la norma ISO 17043 como la evaluación de la "performance" de los participantes respecto de criterios preestablecidos por medio de comparaciones interlaboratorios.

Dentro del contexto de un programa de aseguramiento de la calidad, los ensayos de aptitud son un medio independiente de aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo y calibración, como lo describe la norma ISO 17025.

INTI Lácteos PTM diseñó un ensayo de aptitud por comparaciones interlaboratorio en dulce de leche que se pondrá en marcha hacia fines de agosto 2011, contando con la participación de numerosos laboratorios nacionales, que apuntan a mejorar la calidad de los análisis que realizan con metodologías químicas específicas, y a mantener un monitoreo continuo de su "performance" analítica. Su participación en este ensayo interlaboratorio les permitirá evaluar la exactitud y comparabilidad de sus resultados a través del tiempo.

El programa de este ensayo de aptitud por comparaciones interlaboratorio ha sido desarrollado en concordancia con la norma ISO 17043. Los análisis estadísticos aplicados a la preparación de las muestras de dulce de leche para verificar su homogeneidad y estabilidad responden a los lineamientos establecidos en el protocolo armonizado (2006) y en la norma ISO 13528.

Los materiales de análisis fueron cuidadosamente seleccionados con el fin de obtener un producto homogéneo, similar a las muestras que podrían potencialmente recibirse para ensayo en los laboratorios.

Por otro lado, durante el proceso de preparación de las muestras y su

fraccionamiento en submuestras, se debe asegurar un grado suficiente de homogeneidad y estabilidad, que depende en gran medida de las características de producción y envasado del producto.

Por lo tanto, es imprescindible seleccionar y establecer con evidencia analítica objetiva el parámetro crítico de composición que corresponde al mejor estimador de la homogeneidad y la estabilidad del dulce de leche, por ejemplo, aquel que presenta mayor variabilidad en su concentración o el que se encuentre en menor concentración en la muestra.

### **RESULTADOS**

Se realizó un estudio sobre dos lotes de elaboración de dulce de leche comerciales sin agregados, de la misma variedad propuesta para el ensayo interlaboratorio. Se homogeneizó el producto en "batch" en el laboratorio y se dispensaron fracciones de aproximadamente 200 ml de dulce de leche, en frascos de vidrio con tapa metálica provista de recubrimiento plástico en su interior. Este procedimiento se efectuó minimizando el contacto del producto con el medio ambiente para evitar los intercambios de humedad y consecuentes variaciones en la composición química. Se destinó un total de 11 muestras de producto para la realización de los análisis de composición según las siguientes técnicas: materia grasa: norma ISO 1737 IDF 13:2008; humedad: norma ISO 6734 IDF 15:2010; proteínas totales: norma ISO 8968 IDF 20-2:2001 y cenizas: AOAC 920.153:2005. Se realizaron 11 determinaciones por duplicado, en condiciones de repetibilidad, para cada ensayo mencionado, tomando dos submuestras de cada una de las muestras, seleccionadas al azar. Una vez obtenidos los resultados de las determinaciones, se aplicó el test de Fisher como primer criterio de aceptación de homogeneidad del lote ensayado para cada parámetro. El segundo criterio adoptado, aplicable en el caso que el test de Fisher determinara diferencias significativas entre las muestras, fue el cálculo del desvío estándar entre muestras (Ss) que debería ser menor o igual al 30 % del desvío estándar de reproducibilidad (SR) propuesto por las normas

correspondientes a cada ensayo. El tercer criterio adoptado fue que el Ss debería ser inferior al desvío estándar de repetibilidad (Sr) propuesto por las normas correspondientes a cada ensayo, aplicable en el caso que no se detectara suficiente homogeneidad en las muestras según los dos primeros criterios establecidos.

A modo de ejemplo, se incluyen los resultados obtenidos de la aplicación del test de Fisher a los resultados de materia grasa, proteínas totales, humedad y cenizas de al menos 10 submuestras de dulce de leche, analizadas por duplicado.

Tabla 1: test de Fisher aplicado a los resultados de materia grasa.

Materia grasa (g/100 g)	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>M</sub>	r
Duplicado 1	9,02	9,05	9,04	0,03
Duplicado 2	9,05	9,03	9,04	0,02
Duplicado 3	9,04	9,04	9,04	0,00
Duplicado 4	9,08	9,07	9,08	0,01
Duplicado 5	9,05	9,04	9,04	0,01
Duplicado 6	9,06	9,03	9,04	0,03
Duplicado 7	9,06	9,04	9,05	0,02
Duplicado 8	9,04	9,04	9,04	0,00
Duplicado 9	9,05	9,02	9,04	0,03
Duplicado 10	9,02	9,06	9,04	0,04
Valor medio total de los resultados			9,05	
Desvío estándar de los resultados			0,01	
F de Fisher		1,025		
Valor crítico para F		3,020		

Tabla 2: test de Fisher aplicado a los resultados de proteínas totales.

Proteínas totales (g/100 g)	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>M</sub>	r
Duplicado 1	6,58	6,61	6,59	0,03
Duplicado 2	6,60	6,61	6,60	0,01
Duplicado 3	6,60	6,59	6,60	0,01
Duplicado 4	6,60	6,59	6,60	0,01
Duplicado 5	6,60	6,59	6,60	0,01
Duplicado 6	6,59	6,59	6,59	0,00
Duplicado 7	6,60	6,59	6,60	0,01
Duplicado 8	6,59	6,58	6,58	0,01
Duplicado 9	6,58	6,58	6,58	0,00
Duplicado 10	6,58	6,61	6,59	0,03
Duplicado 11	6,59	6,57	6,58	0,02
Valor medio total de los resultados			6,59	
Desvío estándar de los resultados			0,01	
F de Fisher		0,886		
Valor crítico para F		2,854		

Tabla 3: test de Fisher aplicado a los resultados de humedad.

Humedad (g/100 g)	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>M</sub>	r
Duplicado 1	28,40	28,52	28,46	0,12
Duplicado 2	28,38	28,56	28,47	0,18
Duplicado 3	28,57	28,75	28,66	0,18
Duplicado 4	28,30	28,47	28,38	0,17
Duplicado 5	28,68	28,41	28,54	0,27
Duplicado 6	28,44	28,67	28,56	0,23
Duplicado 7	28,48	28,65	28,56	0,17
Duplicado 8	28,52	28,28	28,40	0,24
Duplicado 9	28,48	28,34	28,41	0,14
Duplicado 10	28,75	28,80	28,78	0,05
Duplicado 11	28,32	28,66	28,49	0,34
Valor medio total de los resultados			28,52	
Desvío estándar de los resultados			0,16	
F de Fisher		1,347		
Valor crítico para F		2,854		

Tabla 4: test de Fisher aplicado a los resultados de cenizas.

Cenizas (g/100 g)	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>M</sub>	r
Duplicado 1	1,55	1,56	1,56	0,01
Duplicado 2	1,5	1,52	1,51	0,02
Duplicado 3	1,56	1,52	1,54	0,04
Duplicado 4	1,52	1,52	1,52	0
Duplicado 5	1,54	1,52	1,53	0,02
Duplicado 6	1,55	1,52	1,54	0,03
Duplicado 7	1,56	1,49	1,52	0,07
Duplicado 8	1,55	1,54	1,54	0,01
Duplicado 9	1,54	1,56	1,55	0,02
Duplicado 10	1,58	1,54	1,56	0,04
Valor medio total de los resultados			1,54	
Desvío estándar de los resultados			0,02	
F de Fisher		0,987		
Valor crítico para F		3,020		

En todos los casos, la F de Fisher resultó inferior al valor crítico hallado para F, demostrándose con evidencia experimental que no existieron diferencias significativas entre las muestras, y que el lote presentó homogeneidad suficiente para todos los parámetros analizados para los fines de un ensayo intercomparativo.

La mayor variabilidad de concentraciones fue detectada en los resultados de humedad de dulce de leche, cuyo desvío estándar resultó comparativamente mayor al de los restantes componentes evaluados, y ha sido el analito seleccionado para el control de homogeneidad de los lotes de dulce de leche destinados a ensayos interlaboratorios.

## PROMOVIENDO LA MEJORA CONTINUA EN LABORATORIOS LÁCTEOS

Marilina Bilotta<sup>1</sup>, Alejandro Delgado<sup>2</sup>, Claudia Pecorino<sup>1</sup>, G. Rodríguez<sup>1</sup>, Sandra Sarquis<sup>1</sup>, Fabiana Castro<sup>1</sup>, Marcela Murphy<sup>1</sup>, Patricia Labacá<sup>1</sup>, Roberto Castañeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos PTM, <sup>2</sup>Departamento Informática  
plabaca@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Brindar herramientas de autoevaluación a los laboratorios participantes en ensayos de aptitud de calidad de leche cruda.
- Mejorar el desempeño de los laboratorios participantes.

### DESCRIPCIÓN

Desde 1991, INTI Lácteos cuenta con un Sistema Integrado, conformado por la REDELAC y el SICECAL, Red Argentina de laboratorios Lácteos de Calidad Asegurada y Sistema Centralizado de Calibración respectivamente. El mismo está diseñado de tal manera que los laboratorios socios reciban materiales de referencia certificados previo a las rondas de los ensayos de aptitud que se ofrecen desde la red.

Desde el año 2009, la Coordinación de servicios externos de aseguramiento de la calidad de INTI Lácteos PTM, a través del área de asistencia técnica a los laboratorios, se ha enfocado en la mejora continua de los laboratorios, participantes de los ensayos de aptitud de calidad de leche cruda, brindando herramientas para el aseguramiento de la calidad de los laboratorios.



Figura 1: equipo IR para composición de leche.

Con la colaboración de los Laboratorios de Microbiología y de Ensayos físico-químicos de INTI Lácteos PTM, se elaboraron listas de chequeo de los ensayos del control mensual de leche cruda (CMLC). Dichos ensayos son: determinación de materia grasa, proteínas, sólidos totales, cenizas, punto de congelación,

recuento de células somáticas, recuento de microorganismos a 30 °C y detección de residuos de antibióticos.

Las listas de chequeo fueron elaboradas, con el objetivo de que los laboratorios participantes, cuenten con una valiosa herramienta de control interno de la calidad, la cual contempla los puntos críticos de control para cada ensayo, permitiendo así, el aseguramiento de la calidad de los resultados emitidos de las determinaciones.

El alcance de estas listas abarca la recepción de las muestras, el almacenamiento, la disposición del material necesario en el ensayo, las condiciones ambientales, los reactivos, el equipamiento, la preparación de las muestras, los procedimientos, la expresión de resultados y los controles de calidad. Todas las listas de chequeo se alinean con los requisitos establecidos, en las normas internacionales para cada ensayo.

INTI Lácteos C. CHECK-LIST de la determinación del punto de congelación en leche (basado en la norma ISO 5764:2009)

	SI	NO	OBSERVACIONES
<b>1. Recepción muestra</b>			
¿Es adecuada la temperatura de recepción de la muestra? (mínimo a 12°C)			
¿Se encuentra en buen estado? (no está cerrada, derramada, etc.)			
¿La leche es homogeneizada o pasteurizada al vacío?			
Si existen dudas acerca del estado de la muestra, ¿se determina la acidez titulable? En tal caso, ¿se registra que la muestra no sea mayor que 20 ml de NaOH (0.1 M) / 10 g de sólidos no grasos en leche de vaca?			
<b>2. Almacenamiento de la muestra</b>			
¿Se almacenan las muestras entre 5° y 9°C hasta 48 h (o a una temperatura y tiempo validados)?			
<b>3. Disposición del material necesario en el ensayo</b>			
¿Se cuenta con una instrucción para el lavado?			
¿Se lava el equipo de acuerdo a las indicaciones de la instrucción correspondiente?			
¿Se asegura el material luego a ser usado?			
¿Se identifica claramente el material? ¿se mantiene dicha identificación durante todo el ensayo?			
<b>4. Condiciones ambientales</b>			
¿Están establecidas las condiciones ambientales para la realización del ensayo?			
¿Se miden y controlan las condiciones establecidas? (temperatura, humedad, etc)			

Figura 2: ejemplo de listas de chequeo.

Como una etapa previa a la elaboración de las listas de chequeo, se realizaron diagramas de espina de pescado (también llamados diagramas causa-efecto o de Ishikawa), para analizar las posibles causas de un desempeño insatisfactorio en cada ensayo.



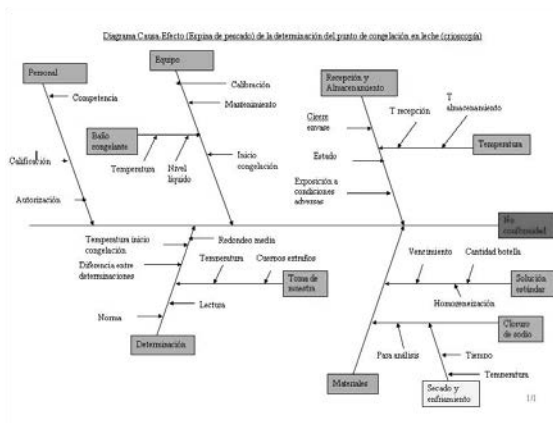


Figura 3: ejemplo de diagrama espina de pescado.

En el año 2010, se desarrolló el CD interactivo “Herramientas para la mejora continua. Ensayos. Leche fluida”, el cual incluye la siguiente información:

- una breve introducción de la **REDELAC**,
- un diagrama de espina de pescado general,
- lista de chequeo de cada ensayo del control mensual de leche cruda, para ser completado por cada uno de los participantes,
- los integrantes de la Coordinación de servicios externos de aseguramiento de la calidad de INTI Lácteos PTM.

Contamos con la colaboración del personal del departamento Informática, quienes elaboraron el programa del CD y ambos centros, en conjunto, trabajamos en el diseño del mismo.



Figura 4: CD “Herramientas para la mejora continua. Ensayos. Leche fluida”

El CD fue presentado en el taller anual **REDELAC-SICECAL**, realizado en noviembre de 2010. Se entregaron copias a los socios de la red que asistieron a dicho taller, y en diciembre de 2010, les fue enviado al resto de los participantes socios de la **REDELAC**.

## RESULTADOS

Para conocer la opinión de los participantes del CD, a principios de 2011, se realizó una encuesta vía telefónica, con el objetivo de obtener información de retroalimentación de los usuarios, para una posterior mejora de dicha herramienta de autoevaluación. Los resultados que surgen de la misma, son altamente satisfactorios, y en las respuestas, se refleja la importancia y utilidad de contar con estas herramientas de aseguramiento de la calidad.

Por otro lado, se analizó la influencia de ésta herramienta sumada a la asistencia técnica brindada, en el desempeño de los participantes respecto al año anterior. Se compararon los porcentajes de resultados satisfactorios y de resultados insatisfactorios de enero a julio de 2011, con los de enero a julio de 2010, en todas las determinaciones. Como aspecto relevante, podemos destacar, la importante disminución del porcentaje de insatisfactorios en la determinación de materia grasa.

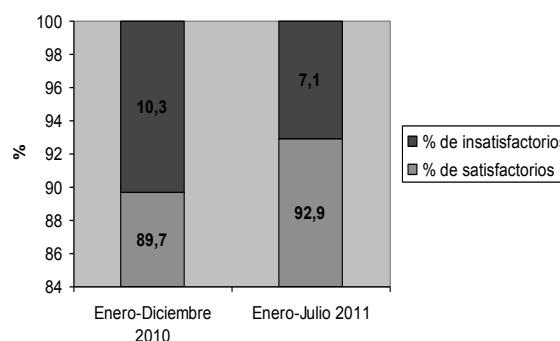


Figura 5: resultados satisfactorios e insatisfactorios (como porcentajes) en la determinación de materia grasa del control mensual de leche cruda.

## Conclusiones

El CD “Herramientas para la mejora continua. Ensayos. Leche fluida” resultó ser una valiosa herramienta de aseguramiento de la calidad de resultados de los ensayos. Ésta, se complementa con la asistencia técnica, que se brinda mensualmente, desde INTI Lácteos PTM, a los laboratorios participantes de los ensayos de aptitud, del control mensual, de la calidad de leche cruda. Dichas actividades orientadas a lograr la mejora continua del desempeño de los laboratorios. El gran desafío que nos espera, es alcanzar a reducir el porcentaje de resultados insatisfactorios en todas las determinaciones.

## EFFECTO DE ENZIMA CARBOPEPTIDASA SOBRE LA MADURACIÓN DE QUESOS DE PASTA DURA

Elisabet Ramos, M Belén Pirola, Ivana Nieto, Jorge Hajduczyk, Laura Robert  
**INTI Lácteos Rafaela**  
eramos@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Evaluar el efecto de la adición de una enzima proteolítica en la maduración de quesos Reggiano mediante el análisis de las fracciones nitrogenadas y el perfil de "flavor".

### **DESCRIPCIÓN**

En los últimos años se ha estudiado el agregado de enzimas exógenas para acortar los tiempos de maduración de quesos de pasta dura. Estas pueden ser peptidasas o lipasas y se pueden adicionar en distintos momentos de un proceso de elaboración de quesos. Entre las enzimas comercialmente disponibles se encuentran las endopeptidasas, aminopeptidasas y carboxipeptidasas. Entre los quesos argentinos más tradicionales y conocidos, se encuentra el queso Reggiano. Se trata de un queso con un periodo de maduración relativamente largo, lo cual implica que las cámaras de almacenamiento posean un tamaño considerable, una capacidad de stock importante, y sobretodo altos costos de mantenimiento y energía. En relación a ello, diversos estudios se han llevado a cabo para acortar el periodo de maduración de estos quesos. Los antecedentes sobre el agregado de enzimas exógenas en la elaboración de quesos típicos argentinos son escasos.

En el presente estudio se analizó el efecto del agregado de una carboxipeptidasa exógena sobre la maduración de queso Reggiano.

Se realizaron 4 elaboraciones de quesos, en el mismo día y a partir del mismo pool de leche, de acuerdo a la metodología propuesta por Gallino (1994). Se emplearon diferentes concentraciones de un preparado comercial que contiene a la enzima carboxipeptidasa con la cual se llevó a cabo el estudio: sin agregado de enzima (quesos 1), con 5 g de enzima/100 L de leche (quesos 2), con 10 g de enzima/100 L de leche (quesos 3), con 20 g de enzima/100 L de leche (quesos 4). En todos los casos, la enzima fue agregada a la leche antes de la etapa de coagulación. Posteriormente, los quesos (de forma cilíndrica, con aproximadamente 12 cm de altura, 24 cm de diámetro y 8 kg de peso) se salaron en salmuera saturada a 12 °C durante 8 días y se maduraron en cámaras a 13 °C y 85 % HR, realizándose las tomas de muestra a 0, 60, 90, 120, 150, 180 y 210 días de almacenamiento.

En todas las muestras obtenidas se determinó el pH y el contenido de humedad (ISO 5534 IDF 4:2004).

El seguimiento de la proteólisis durante la maduración se realizó por determinación del contenido de nitrógeno en diferentes extractos: nitrógeno total (NT, ISO 8968-2 IDF 20-2:2001), nitrógeno soluble en agua a pH 4.6 (NFS, Gripon 1975), nitrógeno soluble en ácido fosfotúngstico 2.5% y Nitrógeno no proteico (NPTA y NNP respectivamente, Gripon 1975). El índice de maduración (IM) se expresó como la relación porcentual del NFS respecto del NT. Adicionalmente, estas muestras se evaluaron sensorialmente mediante un análisis descriptivo cuantitativo (Lavanchy, 1994; Bérodiér, 1996). Para ello, se llevó a cabo un *perfil de "flavor"* en el cual se utilizaron las definiciones y procedimientos indicados en las técnicas armonizadas propuestas por el grupo de responsables del análisis sensorial en el marco del Programa AIR-CT 94-2039 según la "Guía para la evaluación olfato-gustativa de los quesos de pasta dura y semidura" (INRA, 1996). En el presente trabajo se evaluó la relación del atributo amargo con el perfil de nitrógeno.

### **RESULTADOS**

En el presente estudio no se ha observado un aumento en la sinéresis de la cuajada debido a la enzima agregada, ya que en todos los quesos se observaron niveles de humedad similares. Como es habitual para los quesos madurados sin envoltura, el contenido de humedad disminuyó durante el almacenamiento, encontrándose los valores en un rango comprendido entre 37,92 % (inicial) y 31,44 % (a 210 días de almacenamiento).

Los valores del pH de los quesos estuvieron dentro de los habituales para estos quesos, y no sufrieron grandes cambios durante la maduración (los valores para los cuatro tipos de quesos varían entre 5,29 y 5,51), lo cual resulta además, una medida de control efectiva para descartar contaminación con microorganismos no habituales, como por ejemplo los hongos.

En cuanto a los valores del contenido de nitrógeno, las fracciones evaluadas durante la maduración de los quesos demostraron un aumento de estas pero no se observó un claro

efecto sobre los mismos debido al agregado de la enzima.

El índice de maduración evolucionó de la misma manera para todos los quesos, sin evidenciar el efecto del agregado de enzima en este parámetro (datos no mostrados).

El parámetro asociado al amargor es la relación NNP/NT. Se analizó este parámetro para los diferentes tiempos de maduración y se evidencia que tampoco se observa influencia del agregado de enzima en esta relación (figura 1).

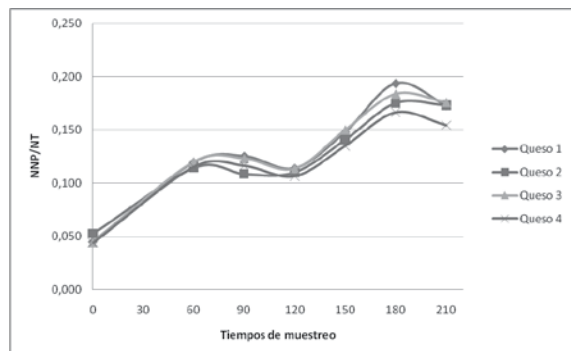


Figura 1: evolución de la relación NNP/NT en función del tiempo de maduración.

Se evaluó sensorialmente a los quesos durante su periodo de maduración en diferentes parámetros sensoriales. Para este trabajo se ha seleccionado el análisis del descriptor amargo. Analizando la evolución de dicho parámetro a los diferentes tiempos de maduración y para los cuatro tipo de quesos se observó la presencia de este sabor en los quesos con mayor agregado de enzima a los 60 y 90 días de maduración, reapareciendo a los 150 días (figura 2).



Figura 2: intensidad del atributo amargo a los largo del tiempo de maduración.

De todo el perfil sensorial se analizó la relación entre el descriptor amargo y el contenido de NNP, NFS y NPTA. Para tal fin se utilizó un programa estadístico INFOSTAT (Grupo INFOSTAT, FCA, Universidad Nacional de Córdoba). Mediante un análisis de

componentes principales relacionando estas variables (figura 3), se observa que las fracciones nitrogenadas se relacionan con el aumento de los tiempos de maduración, independientemente del agregado de enzima. Los quesos a 180 y 210 días se asocian al aumento de las fracciones nitrogenadas. En cuanto a sabores amargos, este no varía a lo largo de la maduración de los quesos, aunque puede observarse, al analizar los CP<sub>2</sub>, que el queso 3 a 60 días de maduración presenta sabores amargos mas marcados que el resto de los quesos (esto puede relacionarse con la degradación de las β caseínas que se presentó en el trabajo de Sihufe et al 2011 relacionado al estudio en cuestión). Esta característica no fue evidenciada en el análisis de NNP/NT en función de los tiempos de maduración (figura 2).

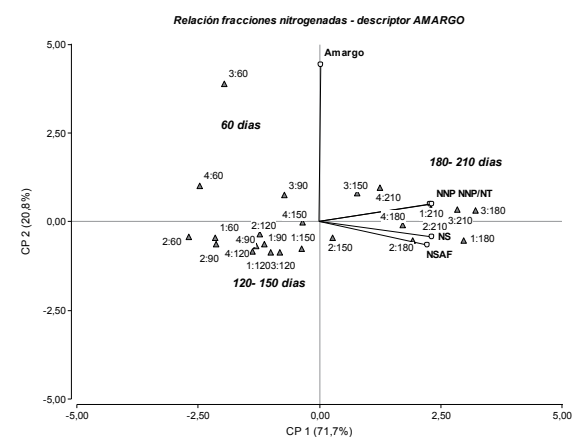


Figura 3: "biplot": relación entre amargo y fracciones nitrogenadas.

Analizando todos estos resultados relacionados a proteólisis de proteínas podemos comentar que no se evidenció un claro efecto de la enzima en cuestión al analizar las fracciones nitrogenadas.

El uso de enzimas exogenas resulta ser una alternativa importante para acelerar la maduración de un determinado tipo de queso, por lo tanto es necesario continuar analizando lo que ocurre con el resto de los descriptores sensoriales analizados como así también con los de proteólisis adicionales (urea-PAGE, RP-HPLC y la determinación del contenido de aminoácidos libres), relacionándolos en función de la enzima agregada.

## ELABORACIÓN DE PRODUCTOS PANIFICADOS Y FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA PARA INSUMOS DEL EMPRENDIMIENTO EN EL PUEBLO DE SIETE PROVINCIAS, SANTA FE

Julio Albornos, Hugo Pollo, Verónica Enciso, Jorge de la Vega, Érica Smutt  
**Programa de Abastecimiento Básico Comunitario**  
 abc@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

La experiencia del ABC en Reconquista permitió transferir a referentes locales la metodología desarrollada por el equipo ABC y probada íntegramente durante la intervención en el B° Virgen de Guadalupe.

Siete Provincias es un pueblo a 6 km de tierra de la ruta provincial 31 y a 40 km de la ciudad de Reconquista. Allí viven alrededor de 50 familias. Hay una escuela primaria, una comisaría (sin personal permanente) y un dispensario (con personal itinerante). Hace pocos meses lograron solucionar el problema de la falta de agua e instalaron huertas familiares con la ayuda de la Subsecretaría de Agricultura Familiar.

La puesta en marcha del centro de producción de panificados en Siete Provincias, Santa Fe, tuvo como objetivo primero realizar aportes para el tratamiento del problema de acceso a los alimentos a partir de la transferencia de tecnologías de producción a escala pequeña y un modelo de autogestión comunitaria.

Se está trabajando además en la sustitución de algunas materias primas, que hasta ahora debían ser compradas en el mercado formal, generando las condiciones mínimas de producción de cada rubro para que sean las mismas familias las proveedoras de los insumos necesarios para la producción como ser: leche, huevos, grasa de cerdo, manteca y el desarrollo de pruebas para moler trigo y sustituir en parte la harina blanca y el salvado. La panadería San Cayetano comenzó a producir 20 kg de pan diarios en un pueblo que recibía este alimento básico solo tres veces por semana dependiendo del clima, generando 6 puestos de trabajo y proponiendo el fortalecimiento de la producción primaria local.

### **DESCRIPCIÓN**

Desde el programa de Abastecimiento Básico Comunitario, pensando en la atención de las necesidades básicas como motor de transformación y desarrollo, y adscribiendo a la necesidad de producir lo que se consume en el lugar en el que se consume, se desarrollan centros de producción local de alimentos

gestionados por miembros de la misma comunidad. Estos centros, producen y abastecen a las familias de alimentos saludables y producidos bajo normas de calidad, a un precio accesible.



Figura 1: panadería San Cayetano.

En el caso de la panadería San Cayetano, además de los productos clásicos de panificado y pastelería, se agregarán paulatinamente a la producción: productos sin sal agregada, productos fortificados con hemoglobina bovina (desarrollados por el INTI), productos de bajo contenido graso, entre otros. Las familias del pueblo no tenían acceso diario al pan y muchos menos a productos saludables como los que se proponen.

En este caso la Subsecretaría de Agricultura Familiar ha financiado el equipamiento y las maquinarias y la comuna de Lanteri aportó para las refacciones necesarias. El equipo ABC-INTI ha asesorado en esta etapa diseñando el centro de producción en una escala mínima que logre formalidad comercial y máxima eficiencia productiva. El INTI y la Subsecretaría seguirán acompañando durante dos años más capacitando en producción, buenas prácticas, comercialización y nutrición, asegurándose que el emprendimiento logre sus objetivos y desarrollando más emprendimientos sustentables que aporten más y mejores alimentos allí donde se necesiten.

Se ha diseñado la línea de producción a escala adecuada teniendo en cuenta necesidades y posibilidades, para trazar un camino firme en el paso de una producción artesanal a la que

siempre se ven destinados estos tipos de emprendimiento a una semiindustrial pequeña.

La panadería es un punto inicial para el trabajo de transferencia tecnológica y fortalecimiento del tejido productivo en la comunidad, generando puestos de trabajos y abriendo en el pueblo la posibilidad de ser productores de los bienes básicos que necesitan.

#### **Destinatarios**

Son destinatarios directos los 6 miembros de la panadería San Cayetano.

Son beneficiarios directos además los miembros de las 50 familias sin capacidad de demanda efectiva (dinero) que viven en el pueblo.

Son destinatarios indirectos las familias de los pueblos aledaños y las escuelas, que también se abastecerán de estos productos.

#### **Centros y programas involucrados**

Unidad de Extensión Reconquista, Santa Fe.

#### **Actores externos involucrados**

Subsecretaría de Agricultura Familiar de Nación.

Comuna de Lanteri.

#### **RESULTADOS**

La apertura del Centro de producción de productos panificados en Siete Provincias en agosto de 2011, ha generado una doble articulación: por un lado hacia el interior de la comunidad, fortaleciendo lasos entre sus miembros y abriendo posibilidades productivas en un pueblo muy relegado, y por otro, de los actores estatales y privados con el proyecto.

La presencia de un centro de producción de este tipo dentro del pueblo, posibilita que se abastezca con productos panificados saludables, bajo normas de calidad, a un costo accesible a la gran mayoría de las familias que allí viven.

Se han generado 6 puestos de trabajo legítimo. Se ha capacitado a los recursos humanos hacia la adquisición de nuevas habilidades de trabajo, hábitos de higiene (seguridad alimenticia) y hábitos de consumo, y fundamentalmente en la gestión comunitaria de proyectos productivos.

Se ha fortalecido la presencia territorial del INTI revalorizando la importancia de la tecnología como herramienta para el desarrollo comunitario.

Se espera que el Centro de producción afiance su punto de equilibrio, posibilitando su sostenibilidad cuando el INTI se retire.

Se espera afianzar el sistema de provisión de materia prima de producción local.

Se espera replicar en pueblos cercanos esta experiencia de producción a escala a partir de la transferencia de tecnología adecuada a las posibilidades y necesidades de cada comunidad.

## NUEVO MODELO DE INTERVENCIÓN PARA EL DESARROLLO AGROALIMENTARIO DE REGIONES EXTRA PAMPEANAS DEL TERRITORIO NACIONAL

Roberto Castañeda<sup>1</sup>, Remigio Colcombet<sup>2</sup>, Inés Dolmann<sup>3</sup>, Adriana Rosso<sup>4</sup>, Juan di Risio<sup>1</sup>, Marcelo González<sup>1</sup>, Antonio Toledo<sup>1</sup>, Carlos Cañameras<sup>1</sup>, Jorge Siro<sup>1</sup>, Edgardo Rosales<sup>3</sup>, L. Piotto<sup>3</sup>, Ruth Rodríguez<sup>4</sup>, Laila Sirman<sup>4</sup>, Fanny Flesler<sup>4</sup>, Gaspar Gazzola<sup>5</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos, <sup>2</sup>Coordinador de INTI Unidad Operativa NEA, <sup>3</sup>INTI Construcciones, <sup>4</sup>INTI Ingeniería Ambiental, <sup>5</sup>INTI Energía  
castaned@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Crear una metodología innovadora para la conformación de núcleos productivos dentro del territorio nacional, a través del diseño e instalación y puesta en marcha de pequeñas industrias locales transformadoras de materia prima, que permitan impulsar la producción y producir los alimentos necesarios para la población asentada en la zona de influencia.

### DESCRIPCIÓN

En nuestro país existen regiones en las cuales sus habitantes aún no pueden acceder a un mínimo de alimentación saludable. Asimismo, en estas regiones no existen desarrollos productivos de magnitud que permitan satisfacer las necesidades alimenticias de su población. El abastecimiento de alimentos procesados proviene de centros productivos alejados geográficamente, recorriendo grandes distancias desde su lugar de industrialización hasta donde se consumen. Esta situación favorece la concentración territorial de la producción y la manufactura de alimentos procesados en detrimento de regiones que poseen potencial pero no cuentan aún con un desarrollo socio-productivo adecuado.

Como una forma de dar solución a la situación referida, el INTI propone la instalación de pequeñas industrias locales que permitan el desarrollo sustentable de la región.

En particular, el INTI Lácteos, realiza un proyecto de una usina láctea de 10.000 litros de capacidad diaria de recepción de leche.

Los productos lácteos obtenidos en esta planta, leche pasteurizada, quesos de pasta blanda y semidura, yogur probiótico, crema pasteurizada y dulce de leche, contribuirán a satisfacer las necesidades básicas alimenticias de los pobladores.

La primera planta estará ubicada en la localidad de Villa Ángela, provincia del Chaco, en un predio cedido por el municipio local, sobre la ruta nacional N° 95, situado a una

distancia de unos 25 km de la ciudad cabecera de distrito (ver figura 1).



Figura 1: vista aérea del predio.

El trabajo de INTI Lácteos consiste en coordinar las actividades de implantación a través del diseño de planta (distribución, planos de implantación, servicios), selección y asesoramiento para la adquisición de equipamiento, incorporación y capacitación del personal, diseño del sistema de tratamiento de los efluentes líquidos, realización de la ingeniería básica y de detalle, y coordinación entre el Municipio de Villa Ángela, SENASA, INTA y Ministerio de la Producción y Medio Ambiente de la provincia del Chaco.

Para llevar a cabo estas actividades el INTI Lácteos coordina las tareas descritas con la Unidad Operativa NEA del INTI y los centros de INTI Construcciones, INTI Ambiente e INTI Energía.

El diseño de la planta contempla los requerimientos vigentes de habilitación de industrias alimenticias, reglamentos y normas nacionales e internacionales que aseguran los estándares de calidad de los productos elaborados. Además, la base del diseño incluye el aprovechamiento de materias primas del lugar y el uso racional de los recursos energéticos y ambientales, a través de dispositivos que permiten reducir el consumo energético (ejemplo: paneles solares) y de agua (dispositivos de dosificación controlada).

## RESULTADOS

En diciembre de 2010 se termina el diseño de un anteproyecto de una planta láctea de 10.000 litros de capacidad de procesamiento para la producción de quesos de pasta blanda y semidura, leche pasteurizada, yogur, crema y dulce de leche.

En febrero de 2011 se firma un convenio entre el Ministerio de la Producción y Medio Ambiente de la provincia del Chaco e INTI para la instalación de una Industria láctea. Se establecen las funciones de cada parte interviniente. Aquí queda establecido que el INTI oficiará como organismo asesor de la instalación siendo el ministerio referido responsable de la construcción de la misma. En esta etapa se elige también el lugar de implantación de la planta (ver figura 2) siendo el mismo propiedad del Municipio de Villa Ángela.



Figura 2: terreno del la implantación de la usina láctea. Febrero de 2011.

Asimismo, a través del mencionado convenio, se establece la conformación de un Consejo Ejecutivo integrado por el Ministerio de la Producción del Chaco, Coordinación regional INTI de la Unidad Operativa NEA y el INTI Lácteos. También queda establecido que el INTI ejercerá las responsabilidades de coordinar las actividades y acciones que conduzcan al cumplimiento de los objetivos mencionados.

En la actualidad el INTI Lácteos se encuentra trabajando en la ejecución de la ingeniería de detalle del proyecto. Finalizada esta etapa se le darán al Municipio las especificaciones de todo el equipamiento, sistemas de transporte de fluidos y servicios auxiliares claramente definidos, asimismo se entregarán todos los planos de obra de la planta junto con el sistema de tratamiento de los efluentes para el llamado a licitación. Paralelamente a esto el

Municipio continúa haciendo las tareas preacordadas en la firma del convenio referidas a la preparación del terreno. Estas actividades incluyen análisis de suelo, nivelación del terreno, cercado perimetral, tendido eléctrico, excavación de pozo para extracción de agua y preparación de la platea sobre la cual se montará la infraestructura de la planta (ver figura 3). Todas estas acciones se realizan con el acompañamiento, monitoreo y asesoramiento del INTI.



Figura 3: nivelación de terreno y preparación de platea. Julio de 2011.

El INTI también acompaña las actividades para el aprovisionamiento de materia prima a la planta. En este aspecto se trabaja en conjunto con el INTA de la región quien oficia de nexo entre los productores objetivo y el INTI.

El INTI Lácteos tiene comprometido entregar el Proyecto terminado incluyendo la ingeniería de detalle de la planta, su sistema de tratamiento de efluentes y las especificaciones finales del equipamiento. Una vez finalizada esta etapa y ya concluidas las tareas de licitación el INTI Lácteos continuará con las actividades de coordinación para la construcción, puesta en marcha de la planta y capacitación del personal técnico y operativo.

## EVOLUCIÓN Y TENDENCIA DE RESULTADOS HISTÓRICOS EN CONCURSO DE DULCE DE LECHE

Elisabet Ramos, Mónica Demaría, Fabio Giraudó, Sandra Sarquis, Gabriela Rodríguez, Marcelo González  
**INTI Lácteos**  
eramos@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Evaluar estadísticamente la evolución y tendencia de la calidad de dulce de leche de empresas participantes en los concursos Mercoláctea desde los años 2005 al 2010.

### DESCRIPCIÓN

Los concursos de dulce de leche que se realizan anualmente en el país y en los cuales se presentan tanto pymes como grandes empresas tiene como finalidad estimular la mejora continua en cuanto a calidad y a la innovación de los productos argentinos.

Para este caso se utilizó como ejemplo de concurso el Concurso de dulce de leche que se desarrolla en Mercoláctea.

El INTI Lácteos actúa como director técnico de dicho concurso y por lo tanto debe asegurarse que se cumpla el reglamento del mismo.

Como requisito fundamental, toda empresa participante debe cumplir con los siguientes aspectos: habilitación del establecimiento (RNE, RPE; RME); aprobación de producto (RNA, RPA y RMA); buenas prácticas de manufactura (BPM) y la toma de muestra para la realización de los ensayos físicoquímicos y microbiológicos.

A partir de contar con una extensa cantidad de resultados (% de materia grasa, % proteínas, % humedad, recuento de Staph coagulasa + y recuento de mohos y levaduras) de todas las muestras se decide ordenarlas de manera de poder procesarlas estadísticamente para extraer algunas conclusiones de lo que ocurrió en este concurso a lo largo de los años.

El CAA establece los siguientes parámetros:

#### Dulce de leche

- Humedad: < 30 %
- Materia grasa: entre 6 y 9 %
- Proteína: > 5 %
- Recuento Staph (+): < 100 ufc/g
- Recuento mohos y levaduras: < 100 ufc/g

En función de esto, en los laboratorios de INTI Lácteos se realizaron los ensayos

físicoquímicos y microbiológicos para asegurar que las muestras a presentar durante el concurso cumplan con los parámetros del C.A.A.

Las variables en estudio se analizaron estadísticamente mediante el uso del programa estadístico INFOSTAT (Grupo INFOSTAT, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina).

### RESULTADOS

En primer lugar se ordenaron los datos en conjunto de categorías de modo que las variables en estudio sean categóricas (una variable categorizada es aquella es la cual la escala de medida consiste en un conjunto de categorías) y luego se construyeron tablas de contingencias. Estas tablas resultaron útiles para analizar los datos categorizados.

Las variables categóricas son:

Categoría: pymes y grandes empresas.

Tipo de dulce: familiar y repostero.

Variedad: presentación del producto: cartón, vidrio y plástico.

Proteínas: %

Materia grasa: %

Las hipótesis de interés que se plantearon son:

$H_0$ : existe asociación entre la variable categoría y las variables variedad, tipo de dulce, MG%, PROT% y H%

$H_1$ : no existe asociación entre la variable categoría y las variables variedad, tipo de dulce, MG%, PROT% y H%

De acuerdo a esto, el programa de estadística INFOSTAT aporta los siguientes resultados:

Tabla 1: resultados del análisis de tablas de contingencia. En filas: categoría; en columnas: variedad, tipo de dulce, materia grasa, humedad; estrato: año.

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	66,70	30	0,0001
Chi Cuadrado MV-G2	83,45	30	<0,0001
Coef.Conting.Cramer	0,55		
Coef.Conting.Pearson	0,61		
Estadísticos corregidos por efecto de estrato			
Prueba de Cochran-Mantel-Haenszel	63,00	30	0,0004



El estadístico p ( $p < 0,05$ ) indica que existe una relación entre la categoría y las variables: variedad, tipo de dulce, proteínas y humedad.

Con estos resultados se acepta las hipótesis  $H_0$  (1) planteada y se rechaza la hipótesis alternativa.

En una segunda etapa, se realizó un análisis multivariado, denominado análisis de correspondencia y para este caso se utilizan los datos categorizados de la tabla de contingencia anterior.

Variables: tipo de dulce (familiar/repostero); variedad (vidrio/cartón/plástico); categoría (pymes/grandes), materia grasa (entre 6 y 9 %); humedad ( $< 30$  %) y recuento de mohos y levaduras ( $< 100$  ufc/g) y año de concurso (desde 2005 hasta 2010) observamos lo siguiente:

En el gráfico “biplot” de la figura 1 se visualizan las dos primeras dimensiones del AC simple de la tabla de contingencia al cruce de las variables planteadas anteriormente. El gráfico sugiere en su primer eje (eje 1) que empresas grandes se destacaron durante los años 2007 y 2008 en presentar dulce de leche de tipo familiar en envases de plástico. Por otro lado, las pymes durante los años 2005, 2009 y 2010 se distinguieron por presentar dulce de leche familiar y repostero en envases de vidrio. Para este caso los parámetros evaluados de humedad y materia grasa mostraron que los mismos cumplen con lo especificado por el CAA.

Algunas pymes que presentaron dulce de leche en envase de cartón no cumplieron con los rangos preestablecido por el CAA. El valor cero indica que no se cuenta con datos de ensayos en esa variable.

En conclusión es importante recalcar el uso de las herramientas estadísticas de tablas de contingencia y análisis de correspondencia como análisis exploratorio y/o complementario ya que aporta información relevante de cómo se relacionan entre sí las variables y de cómo se agrupan las mismas a lo largo de los años.

Es importante subrayar que a pesar de que en algunos años se destacaron algunas empresas mas que otras es notorio que todas (pymes y grandes) presentan una tendencia positiva y ascendente a lo largo de los años y que la brecha entre pymes y grandes disminuye a medida que transcurren los concursos.

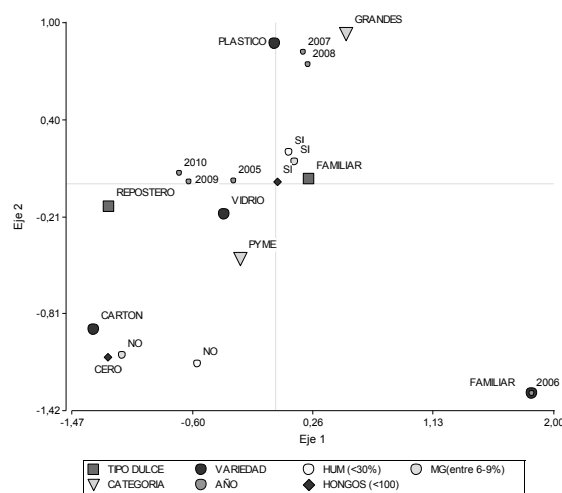


Figura 1: “biplot” de análisis de correspondencia.

**AMPLIACIÓN DE IMPACTO MEDIANTE IMPLEMENTACIÓN DE CURSOS A DISTANCIA: A. ELABORACIÓN DE QUESO Y RICOTA ARTESANAL. B. ANALIZADORES AUTOMÁTICOS DE COMPOSICIÓN DE LA LECHE. C. ELABORACIÓN DE DULCE DE LECHE ARTESANAL**

Laura Robert<sup>1</sup>, Eduardo Storani<sup>1</sup>, Santiago Olivera<sup>2</sup>, Mabel Fabro<sup>1</sup>, Alejandra Camargo Zorzoli<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Lácteos, <sup>2</sup>INTI Trabajo y Educación a Distancia  
 robertl@inti.gov.ar, estorani@inti.gov.ar, acamargo@inti.gov.ar

**OBJETIVOS**

- Llevar la oferta de cursos del centro INTI Lácteos a los puntos más distantes del país y ampliar la llegada en la región.
- Facilitar el acceso a la información y transferencia de tecnología, derribando barreras de tiempos y distancias.
- Fortalecer las capacidades del Centro al servicio de toda la comunidad.

**DESCRIPCIÓN**

Se crearon 3 cursos en trabajo conjunto entre el Centro INTI Lácteos (sedes PTM y Rafaela) y el Área INTI Trabajo y Educación a Distancia, utilizando el campus virtual del INTI como herramienta fundamental para el aprendizaje.

El objetivo es proporcionar una herramienta que supere las barreras de tiempo y espacio, facilitando el acceso a la información y transferencia de tecnología.

Teniendo en cuenta la función Institucional del INTI y el rol que ocupa como parte del Estado, se ha trabajado con la convicción de que todos tenemos los mismos derechos, a la educación, a recibir oportunidades, a informarse, a progresar.

El curso de “Elaboración de quesos y ricota artesanal” se editó este año por 4ta vez, el curso “Analizadores automáticos de composición de la leche” acaba de terminar una exitosa primera edición y el curso sobre “Elaboración de dulce de leche artesanal”, se encuentra en su primera edición.

Mediante el uso de la plataforma educativa, desde el INTI se propusieron actividades interactivas, lecturas, espacios de expresión y debate. Se utilizaron recursos multimedia como filmaciones para las capacitaciones.

Los cursos sobre elaboración de quesos y ricota se han ido dando en forma presencial en distintos puntos del país y está clara la necesidad y demanda de llegar a puntos más distantes. En el caso del curso de analizadores automáticos de composición de la leche, el curso surge como consecuencia de una demanda por parte de los distintos operadores

del circuito lácteo. Se ha querido facilitar el acceso a la formación a aquellas personas que no pueden acceder de otra manera y también facilitar el trabajo del Centro específico, que cuenta con una demanda permanente en este aspecto.

**Módulo 1**



**Duración: 7 minutos 25 segundos**

**Módulo 3 Parte 1**



**Duración: 9 minutos 29 segundos**

Para ejemplificar el alcance que se adquiere podemos mencionar que a lo largo de estos cursos participó gente de Viedma, Lobos, Huerta Grande, Trelew, Río Grande, Aranguren (Entre Ríos), Bahía Blanca, CABA, Salta, Santa Rosa, Jujuy, San Luis, San Juan, Río Negro, Misiones, Comodoro Rivadavia, Escuela de Colón, Escuelas de Córdoba, entre otros lugares.

Asimismo participó personal de INTI desde Rosario, Paraná, Tucumán, Neuquén, San Luis, Río Negro, La Pampa, Córdoba.

## RESULTADOS

Los contenidos teóricos se encuentran cargados en el campus virtual del INTI. Estos contenidos son accesibles a todos los participantes desde sus equipos, logrando de esta manera un contacto efectivo con el corpus teórico y a la bibliografía que lo sustenta.

En algunos casos se ofrecen videos explicativos, especialmente filmados para estos cursos y ejercicios de autoevaluación para reforzar los contenidos.

Los aportes de los alumnos son sistematizados en los Foros donde los tutores se ocupan de resolver dudas e inquietudes, como así también ampliar la información en el caso que se requiera.

En los cursos de elaboración, los mismos finalizan con un trabajo práctico en donde se debe elaborar un producto, que es documentado por los participantes y compartido en los Foros.

Se han reducido costos en la actividad de capacitación y se ha beneficiado de ello a los destinatarios de la acción del INTI.



Se ha ampliado la población objetivo de la transferencia de tecnologías del Centro. Se están ampliando también las propias capacidades del Centro y su personal, en el uso de las posibilidades que brindan las TIC.

El intercambio con los participantes permitió relevar información de interés a los docentes y al Centro para ajustar su actividad. Se va conformando un compendio de *preguntas frecuentes*, que facilita la gestión del conocimiento oportuno para quien se acerca al INTI.

Se generaron o fortalecieron vínculos con personas o instituciones insertados localmente quienes pueden eventualmente potenciar o asociarse a otras actividades a proponer.

## IMPLEMENTACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA EN BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN ESTABLECIMIENTOS GASTRONÓMICOS Y COMEDORES ESCOLARES

Elsa Ciani, Paula Pellizari  
INTI Mar del Plata  
eciani@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Implementar buenas prácticas de manufactura (BPM) en establecimientos gastronómicos y comedores escolares con el fin de garantizar la elaboración de alimentos inocuos y seguros para los consumidores.

### DESCRIPCIÓN

Regularmente los consumidores asisten a establecimientos gastronómicos o elaboradores de alimentos con el objetivo de compartir un almuerzo o cena con amigos y familiares, participar de algún festejo o agasajo en particular o bien por el simple hecho de recrearse y disfrutar de una actividad de esparcimiento.

Como clientes, las personas que concurren a este tipo de establecimientos tienen ciertas expectativas en lo que al servicio respecta tales como cordialidad en la atención, tiempos de servicio breves, variedad en los alimentos que ofrecen y, sobre todo, buena calidad en los platos que consumen.

Una situación similar se presenta en relación con los comedores escolares de las instituciones educativas que proveen el desayuno, almuerzo o merienda a los niños que asisten allí.

Al igual que en un restaurante, se espera que los alimentos consumidos por la población infantil, que constituye una población de riesgo, sean de buena calidad.

Cuando se habla de calidad no solo es importante considerar que el plato sea apetitoso, sino que también es primordial preservar la inocuidad de los alimentos para que al ser consumidos no produzcan ninguna alteración en la salud de los consumidores.

La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito nacional (Código Alimentario Argentino) y del Mercosur que consideran formas de asegurarla.

Una de las herramientas principales que permiten el aseguramiento de la calidad de los

alimentos son las buenas prácticas de manufactura (BPM).

Las BPM son procedimientos básicos, centralizados en la higiene y forma de manipulación del alimento. Constituyen una herramienta fundamental para la obtención de productos seguros para el consumo humano. Sumado a esto y dado que el Código Alimentario Argentino exige su implementación, surgió el presente proyecto.

Para llevar adelante el proyecto se planteó un trabajo conjunto entre el INTI y distintas áreas de los municipios, como lo son el departamento de Bromatología o la Secretaría de Educación.

La implementación del proyecto tanto en establecimientos gastronómicos como en comedores escolares comienza con la realización de un diagnóstico. En función de las fortalezas y debilidades detectadas en el diagnóstico se establece el plan de mejora.

El establecimiento gastronómico designa una persona responsable de la implementación en el lugar, quien responde y vela por el cumplimiento y la aplicación de las exigencias del sistema. Este facilitador es quien administra la documentación necesaria para evidenciar la implementación de las BPM.

El proceso de implementación de buenas prácticas de manufactura tiene una duración promedio de 10 meses. Dentro de este período se realizan las siguientes actividades:

- Visitas de los asesores del INTI al establecimiento, con una frecuencia quincenal, para realizar la asistencia técnica en la implementación de las BPM. En cada visita se relevan todos los aspectos exigidos por las BPM en lo que hace a la inocuidad de los alimentos. En la misma se genera una retroalimentación estableciendo pautas de trabajo y observaciones de acuerdo a lo detectado durante la visita. Como resultado, se emite un informe de asistencia técnica, que se envía vía mail al establecimiento, en donde se describen en detalle fortalezas y debilidades. El establecimiento utiliza dicho informe como medio para la mejora en la

implementación del sistema de calidad, modificando o corrigiendo aquellos puntos marcados como debilidades.

- Implementación del programa por parte de la empresa con seguimiento y colaboración de los asesores del INTI para el desarrollo de las actividades. Se entregan al facilitador los procedimientos adaptados a las características propias del lugar, las planillas, programas y planes necesarios para la implementación.
- Dictado de capacitaciones al personal del establecimiento en temas relevantes a las BPM, las cuales tienen como eje central la higiene tanto del personal como del establecimiento.

Al concluir el período de implementación, la empresa o institución tiene la posibilidad de acceder a una certificación voluntaria del sistema de calidad. En caso de que no se realice esta certificación, está previsto que el INTI y el municipio hagan entrega al establecimiento de un certificado en reconocimiento por la implementación de las BPM. En este caso, el municipio realizará el seguimiento una vez implementado el sistema de inocuidad.

Actualmente la implementación en buenas prácticas de manufactura se está realizando en establecimientos gastronómicos de las ciudades de Pinamar, Cariló y Valeria del Mar y en comedores escolares de las ciudades de Ostende y Mar del Plata.

## **RESULTADOS**

Como resultado de la implementación del sistema, los establecimientos cuentan con los siguientes procedimientos estandarizados:

1. Control de documentos y registros.
2. Abastecimiento, control y saneamiento de agua.
3. Recepción y almacenamiento de materias primas y productos terminados.
4. Almacenamiento de productos químicos.
5. Higiene del establecimiento y en la elaboración.
6. Higiene y salud del personal y visitantes.
7. Roles del personal.
8. Elaboración de platos calientes y platos fríos. Controles en la elaboración.
9. Prevención de la contaminación cruzada.
10. Control y evaluación de proveedores.
11. Atención al cliente.
12. Manejo integral de plagas.
13. Auditorías internas.

Del trabajo realizado se destacan los siguientes puntos:

- Para el éxito de la implementación, es fundamental tanto el compromiso por parte de la dirección de la organización, como así también el del facilitador por parte de la empresa.
- El desarrollo de las asistencias técnicas permite que el personal comprenda la importancia de las buenas prácticas de manufactura y, en consecuencia, se reduce la resistencia al cambio para la implementación del sistema de calidad. Esto permite lograr también el entusiasmo y la conciencia del personal en relación a los cuidados higiénicos de los alimentos.
- Las capacitaciones son una herramienta muy eficaz para alcanzar los objetivos propuestos y explicar el por qué de la importancia de las BPM. La eficacia de la capacitación es mayor si se utiliza evidencia recolectada en las asistencias técnicas del mismo establecimiento. De esta forma se logra una mayor llegada a todo el personal logrando mejores resultados y que los logros se mantengan en el tiempo.

Luego del período de asistencia realizado, un establecimiento gastronómico y un comedor escolar han completado el proceso de implementación. Actualmente se está trabajando para realizar los ajustes necesarios de manera de optimizar el sistema y así estar listo para solicitar la auditoría de certificación.

Los establecimientos restantes aún se encuentran en etapa de implementación, por lo que les queda un largo camino por recorrer hasta acceder a la auditoría de certificación o el reconocimiento conjunto del INTI y el municipio por haber implementado BPM.

## NUEVO MÉTODO ANALÍTICO PARA ASEGURAR LA GENUINIDAD DEL VINO ARGENTINO Y FORTALECER EL ESTADO. ACUERDO INTI-INV<sup>1</sup>

Marina Santos<sup>2</sup>, María Bertolo<sup>2</sup>, Verónica Gallucci<sup>2</sup>, Carlos Martínez<sup>2</sup>, Cecilia Herrera<sup>2</sup>, Alicia Gutiérrez<sup>3</sup>, Laura Aguilera<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), <sup>2</sup>INTI Frutas y Hortalizas, <sup>3</sup>INTI Cereales y Oleaginosas, <sup>4</sup>Coordinación Gran Cuyo  
msantos@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Identificación y cuantificación de natamicina en vinos blancos, rosados y tintos.
- Fortalecimiento técnico del INV.

### DESCRIPCIÓN

La natamicina (figura 1) es un producto fungicida natural usado para la inhibición del crecimiento de mohos y levaduras. Es un conservante ideal debido a su gran efectividad a bajas concentraciones, amplio rango de aplicación y sabor neutro. A pesar de ser extensamente usada en la industria alimenticia mundial, la natamicina en vinos esta prohibida en la Unión Europea. Específicamente, la República Federal de Alemania implementó medidas estrictas para prevenir la entrada de vinos que contienen natamicina a su mercado. La adición de natamicina tampoco constituye una práctica permitida en Argentina y en otros países vitivinícolas. Por lo tanto, es necesario su control, tanto en los vinos argentinos como en los importados.

En este marco, se desarrolló un método analítico para la determinación de natamicina en vinos por cromatografía líquida de alta resolución acoplada con detección masa-masa para asistir al Instituto Nacional de Vitivinicultura en su tarea de fiscalización. El límite de cuantificación de este método es  $5 \mu\text{g.L}^{-1}$ , que es el límite que ha sido aceptado como criterio tecnológico por la República Federal de Alemania y el Reino Unido.

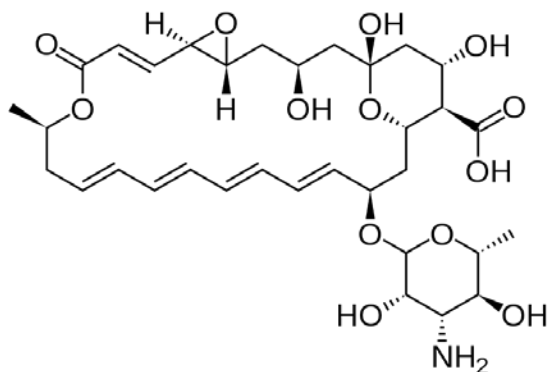


Figura 1: estructura química de la natamicina.

### RESULTADOS

A través de un convenio entre los dos organismos nacionales se instaló en el laboratorio de cromatografía del INV un equipo de cromatografía líquida con detector masa-masa (figura 2) propiedad del INTI. Si bien el INV ya cuenta con un equipo similar, en funcionamiento desde el año 2010, el trabajo que realiza el INTI permite potenciar el servicio brindado. De esta forma, se mejoró la asistencia a la demanda existente en análisis de rutina garantizando la calidad de los vinos.

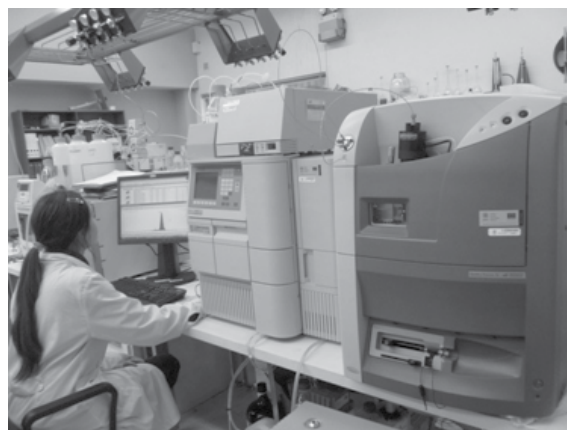


Figura 2: cromatógrafo líquido de alta resolución acoplado a un detector masa-masa.

El control se realiza tanto en los vinos para exportación como de mercado interno.

El método analítico desarrollado presenta ventajas en lo que respecta a preparación de muestras, que consiste sólo en una filtración del vino (figura 3), y un rápido análisis (8 minutos) lo cual resulta en un bajo costo. Estas ventajas permiten contribuir a la tarea fiscalizadora del INV, ya sea liberando o reteniendo las partidas de vino de forma inmediata.



Figura 3: proceso de filtrado del vino.

Ampliar el espectro de determinaciones usando el cromatógrafo líquido acoplado al detector masa-masa, permitirá determinar trazas en diferentes matrices complejas siguiendo la tendencia mundial en la aplicación de este equipamiento de alta complejidad.

El aporte del INTI en esta colaboración corresponde a su rol de asistente técnico al Estado, que junto con la iniciativa de mejorar la información tecnológica que reciben ciudadanos y consumidores, y la asistencia técnica a los productores constituyen los pilares de la misión estratégica institucional.

Se destaca la articulación Estado – Estado que lograron estos dos organismos nacionales, que les permite planificar mejor la tarea analítica y el fortalecimiento de asistencia a la industria vitivinícola optimizando recursos públicos.

## SISTEMA DE AUTOABASTECIMIENTO ALIMENTARIO EN EL PUEBLO WICHÍ DE ING. JUÁREZ, PROVINCIA DE FORMOSA

Julio Albornos, Hugo Pollo, Verónica Enciso, Jorge de la Vega, Érica Smutt  
**Programa de Abastecimiento Básico Comunitario**  
 abc@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El proyecto busca ser una primera experiencia del subprograma con una comunidad aborígena que permita desarrollar luego una estrategia de intervención replicable con otros pueblos originarios. En este caso se trabajó con el Instituto Nacional de Asuntos Indígenas (INAI) en la puesta en marcha del proyecto, siendo el INTI y el INAI los organismos financiadores.

La inquietud de trabajar con el pueblo Wichí de Ingeniero Juárez, nace de un expreso pedido de la Presidenta Cristina Fernández de Kirchner de atender a sus necesidades a través del desarrollo productivo.

El programa de Abastecimiento Básico Alimentario le ha dado respuesta a la comunidad diseñando un centro de producción de productos panificados y una planta de procesamiento de harina de algarroba, que serán gestionados por integrantes de la comunidad Barrio Obrero.

El objetivo específico del proyecto consiste en instalar y fortalecer emprendimientos de producción de alimentos saludables llevados adelante por miembros del pueblo Wichí, revalorizando la costumbre de autoproducción y autogestión de bienes básicos, generando puestos de trabajo para este colectivo y mejorando al mismo tiempo el acceso de las familias a una dieta saludable a bajo costo.

Se espera, además, acompañar el desarrollo de la comunidad incentivando la producción local de los bienes básicos de consumo, considerando que cada unidad productiva instalada demandará el fortalecimiento de los eslabones anteriores de la cadena, lo que produce necesariamente el crecimiento sostenido de la zona, como es en este caso la cosecha de harina de algarroba.

### DESCRIPCIÓN

#### Descripción del proyecto

Desde el programa de Abastecimiento Básico Comunitario, pensando en la atención de las necesidades básicas como motor de transformación y desarrollo, y adscribiendo a la necesidad de producir lo que se consume en el lugar en el que se consume, se desarrollan centros de producción local de alimentos gestionados por miembros de la misma comunidad. Estos centros, producen y abastecen a las familias de alimentos

saludables y producidos bajo normas de calidad, a un precio accesible.

Ingeniero Juárez es una ciudad situada al oeste de la provincia de Formosa distante a unos 460 km de la capital formoseña, tiene una población aproximada de 19.000 habitantes, de los cuales 5.000 son aborígenes de las etnias Toba y Wichí.



Figura 1: miembros de la comunidad Wichí y local del centro de producción en refacción.

Así, la población de Barrio Obrero presenta un cuadro de necesidades básicas insatisfechas, con altas tasas de morbilidad infantil, producto de las deficitarias condiciones sanitarias y alimentarias entre las que resaltaban la falta de agua potable y los bajos niveles nutricionales que afectaban a la salud y el desarrollo de los niños y niñas y vulneraba derechos humanos básicos elementales.

Si bien la comunidad ha avanzado en muchos aspectos, y según ellos mismos refieren, son fundamentales los proyectos productivos de este tipo para lograr mejorar la calidad de vida siendo ellos mismos productores de los bienes que necesitan.

Para avanzar con el proyecto, que se encuentra en la etapa de refacción el centro de producción y se están desarrollando las primeras capacitaciones con el grupo de



producción, han tenido que realizarse varios encuentros con el cacique y los referentes de la comunidad con el fin de diseñar los emprendimientos teniendo en cuenta su cultura ancestral.

Así, el diseño de la línea de producción se realizó en función de las necesidades, los saberes preexistentes y las posibilidades, garantizando el compromiso y la participación de ambas partes (del INTI y de la comunidad)

En palabras de uno de los dirigentes: “la cultura de nuestros pueblos no es estática, queremos aprender formas nuevas de producir”.

Los módulos se plantean, entonces, como un punto de partida desde el cual producir productos de calidad a un precio social y ser un foco desde el cual la comunidad recupere un lugar de trabajo colectivo y autogestionado. Se trabajarán además temas de nutrición con las familias.

Para el caso de los productos panificados lo inédito será contar con un establecimiento y maquinarias y sistema de producción ajustado a los requerimientos de seguridad alimentaria. La precariedad productiva, inclusive en panificadoras del centro, transforma a la panadería en un punto de inflexión como modelo de establecimiento para la zona.

En el procesamiento de algarroba se espera tecnificar un proceso realizado en forma artesanal desde siempre y que por lo tanto se va perdiendo en el tiempo. Al no poder procesar los excedentes (naturalmente cuantiosos) estos se pierden. Se cuenta con la articulación de Tecnykampo (de la organización INCUPO), quienes desarrollaron molinos y demás elementos especialmente para el procesamiento de algarrobo. Son maquinarias de baja escala que el mercado no le interesa producir. El desafío es mantener y extender el algarrobo (valioso alimento) en el consumo local.

En el centro de panificado se producirán alimentos teniendo en cuenta los problemas de salud más sentidos de la población (presión, obesidad, diabetes). Además la incorporación de la harina de algarroba pretende mejorar los productos sumando las propiedades de este fruto (bajo en hidratos de carbono y grasas y alto contenido en fibra).

Por último se ha realizado una evaluación técnica para fortalecer la radio de la comunidad solucionando los problemas de tensión que hay en el pueblo, ya que es éste un medio esencial para la difusión del emprendimiento y del eje nutricional que se propone abordar.

Los destinatarios directos de este proyecto son los 7 miembros de la comunidad que forman parte del grupo de producción de ambos módulos.

Son beneficiarios directos además los miembros de las 250 familias que viven en el pueblo. Y son destinatarios indirectos las familias de los pueblos aledaños y la escuela Wichí, que también se abastecerán de estos productos.

## **RESULTADOS**

Se ha logrado articular con otro organismo del estado para la puesta en marcha del proyecto. El Instituto nacional de Asuntos Indígenas (INAI) se comprometió a cofinanciar el proyecto (junto a INTI), además de participar en el asesoramiento en la relación con la comunidad Wichí.

Se han diseñado dos módulos de producción a escala (panificado y procesamiento de Harina de algarroba) involucrando a la comunidad en esta etapa.

Se ha logrado transferir a la comunidad una estrategia que recupere el trabajo colectivo y autogestionado a través de la utilización de tecnologías a escala.

Se ha avanzado en la conformación del grupo de trabajo siendo todos sus miembros parte de la comunidad Wichí. Los referentes de la comunidad realizaron un proceso de selección de jóvenes sin trabajo, interesados en formar la cooperativa.

Se están realizando las refacciones del centro de producción coordinadas por miembros de la comunidad y supervisadas por el equipo ABC. La mano de obra es surgida de los talleres de capacitación que se realiza en la comunidad para privilegiar que las personas sean del Barrio Obrero.

Se ha fortalecido la presencia territorial del INTI revalorizando la importancia de la tecnología como herramienta para el desarrollo comunitario.

### **Resultados esperados**

Generar fuentes de trabajo genuinas, lo que favorece la recuperación de la dignidad por parte de los integrantes de la comunidad.

Generar capacidades locales y de articulación institucional en actividades vinculadas al abastecimiento de alimentos y el desarrollo comunitario en pos del desarrollo local.

Incrementar los conocimientos en nutrición, higiene y seguridad alimentaria de la población teniendo en cuenta sus gustos y costumbres.

Se espera replicar en otros pueblos originarios cercanos esta experiencia de producción a escala a partir de la transferencia de tecnología adecuada a las posibilidades y necesidades de cada comunidad.





05

**Costo de bienes de consumo.  
Eficiencia productiva**



Encuentro  
de **Primavera**  
2011





# 05 | Costo de bienes de consumo. Eficiencia productiva

• P11044. Asistencia técnica en tecnologías de gestión en empresa de indumentaria	120
• P11074. Desarrollo de productos a base de carne de llama	122
• P11110. El trabajo cooperativo y la mejora de la productividad	124
• P11111. Implementación de tecnologías de gestión en el conglomerado productivo metalmecánico de Palpalá	126
• P11133. Desarrollo y fortalecimiento, distrito productivo de la madera y del mueble de San Fernando	128
• P11151. Imagen y comunicación para emprendedores: vectores de visibilidad	130
• P11161. Formas de producción, comercialización y consumo de indumentaria en Argentina	132

## ASISTENCIA TÉCNICA EN TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN EN EMPRESA DE INDUMENTARIA

Ester B. Camacho, Adrián Pessoa, Antonio Susca  
**INTI Villa Regina**  
vregina@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El siguiente trabajo tiene como principal objetivo mejorar la productividad de una empresa de indumentaria. Por ello, uno de los aspectos tratados fueron las fallas en los productos.

### DESCRIPCIÓN

Esta línea de trabajo fue desarrollada por INTI Villa Regina en una empresa de indumentaria en el marco de la asistencia brindada en tecnologías de gestión. La asistencia técnica comenzó a mediados del año 2008 continuando hasta finales del 2010. Durante su transcurso la empresa participó del proyecto “Difusión e implementación de tecnologías de gestión en mipymes” realizado por INTI y JICA.

El nombre de la firma es TEPUEL S.R.L. y la fabricación de la indumentaria es bajo su marca registrada Unelen. Cabe mencionar que la firma nació en 1986 como una pequeña empresa familiar y actualmente posee una capacidad productiva entre 800 y 1.000 prendas diarias con 70 empleados permanentes.

Al comienzo de la asistencia, la empresa formuló sus diversas problemáticas. Se analizaron las causas de los distintos problemas para solucionarlos e instaurar un sistema que permita desarrollar soluciones y estrategias de forma autónoma.

### Desarrollo

Los productos son cortados en un sector de la empresa, distribuidos para su confección en 16 talleres externos y finalmente, controlados y distribuidos para su venta en los centro de comercialización de la firma.

El análisis de fallas se dividió en las siguientes fases que a continuación se detallan:

- Clasificación de las fallas.
- Recopilación de datos con respecto a fallas.
- Análisis de los datos.
- Solución de las fallas.

### Clasificación de fallas

Junto con el personal de la empresa se confeccionó un listado de las fallas comunes. Se clasificaron según el sector de procedencia y su confección. De esta manera se originó una

codificación que permite distinguir entre 33 tipos de fallas y su procedencia. La tabla siguiente, muestra un ejemplo a modo de resumen.

Tabla 1: ejemplo de la codificación diseñada.

Sector	Cód.	Falla (ejemplos)	Cód.
Estampería	E	Estampas torcida o fuera de lugar	1
		Falta de pintura	2
Costura	C	Manchas de aceite (máquina sucia)	1
		Descosidos	2

Además de esto, se menciona el hecho que las prendas con fallas se clasificaban en dos grupos: “fallados” y “retrabajos”. Esto se mejoró, dividiendo la clase “fallados” en dos: “segunda clase” y “tercera clase”. Esto redujo las pérdidas económicas ya que se consiguió la venta de las prendas de segunda clase a un precio mayor.

### Muestreo de datos

Con objetivo de lograr una cantidad de datos representativas de la situación, pero además obtener información en un plazo relativamente corto, se relevó información durante aproximadamente 3 meses. Los datos recopilados por el sector “control de calidad” fueron; la clasificación del tipo de falla y el taller de procedencia.

### Análisis de datos

Para determinar las fallas más significativas, se realizó un análisis de Pareto. Se destaca que, según este análisis, son 6 tipos de fallas que representan el 80 % del total.

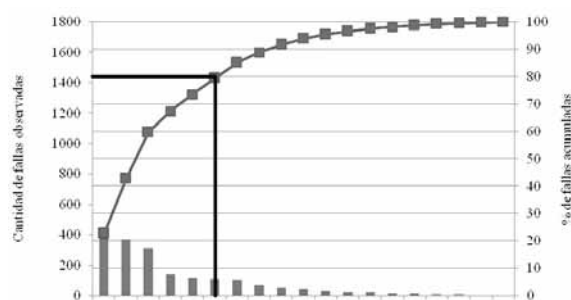


Figura 1: análisis de Pareto de los datos.

Es importante mencionar que, estos resultados fueron expuestos y analizados en una reunión con los talleres de confección. En ella, se expuso el análisis de las fallas y se debatió sobre las posibles causas y sus soluciones. Al terminar, se entregó a cada representante de los talleres un sobre con el resumen de las fallas provenientes de su taller.

#### Solución de las fallas

Dos tipos de fallas, entre las más importantes, se decidieron solucionar en un primer paso.

Luego del análisis, se concluyó que la causa de una de las fallas era la falta de limpieza o mantenimiento en las máquinas de coser. Junto a los integrantes de los talleres, se armó un procedimiento de limpieza, ver figura 2.

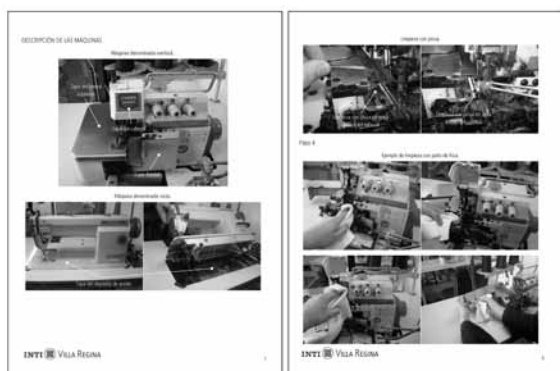


Figura 2: detalle del manual elaborado con los talleres de más experiencia.

Para las demás fallas se concluyó en una necesidad de capacitación. En este punto se procedió de la siguiente manera: se recopilaron necesidades de capacitación y se elaboró un plan de capacitación.

En la primera fase se decidió entrevistar a todos los talleres. Se confeccionó junto al personal de la empresa, un cuestionario de la información a verificar. Luego, se visitaron todos los talleres para entrevistar a sus responsables. Al finalizar, se realizó una síntesis y análisis para informar a la empresa. Observando los resultados, se armó un plan de capacitación. Es así que, dos capacitadores de INTI Textiles viajaron a Villa Regina para ofrecer un curso acorde a las necesidades presentadas. Al curso asistió el personal de los talleres y tuvo una duración de 2 días. Esto, despertó gran interés y entusiasmo en el personal que expresó su desconocimiento en algunos aspectos del estado del arte. A causa de ello y observando la mejora en la productividad que ocasionaría, se programaron una serie de capacitaciones a realizar por INTI Textiles.

Con las actividades, la firma, generó un espacio para que se expongan las distintas problemáticas y diseñar soluciones, generando un beneficio mutuo. Es así que, la organización, decidió dar un primer paso materializando su voluntad con este proceso de mejora.

#### **RESULTADOS**

Como resultados obtenidos en esta línea de trabajo se pueden mencionar el cambio en el rol de la empresa ante los talleres de confección. Además se pueden puntualizar acciones concretas como:

- Categorización de las prendas en segunda y tercera. Registro del número de las prendas enviadas a reparación.
- Capacitación del sector “Control de calidad” con un curso dictado por INTI Textiles con título “Curso de revisado y auditoría de prendas”.
- Capacitación de talleres de confección por INTI Textiles en procedimientos para la costura.
- Socialización del conocimiento operativo y mantenimiento de máquinas por parte de un tallerista experimentado.
- Disminución del número de fallas. Este dato es una apreciación del personal ya que no se terminaron de registrar los datos.
- Realización de manual con procedimientos para la confección y detalles técnicos de las prendas, realizado por la empresa.
- Aumento de información en parámetros medibles para la toma de decisiones.

#### **Conclusiones**

La metodología aplicada ha tenido un gran impacto en la empresa. En primera instancia la dirección expresó, en el transcurso del trabajo, el **cambio de visión con respecto a la relación con los talleres**. Esto es, realizar acciones para **trabajar en conjunto para el beneficio mutuo**. Esto se materializó con el dictado de cursos y la recopilación de las problemáticas habituales.

Además, el personal de los talleres expresó su **entusiasmo ante el aprendizaje adquirido** en el curso brindado por INTI Textiles.

Por último, el trabajo muestra la **interacción positiva entre la asistencia técnica por tecnologías blandas y tecnologías duras del INTI**.



## DESARROLLO DE PRODUCTOS A BASE DE CARNE DE LLAMA

Carlos Redin<sup>1</sup>, Javier Scheibengraf<sup>2</sup>, Gustavo Pereira<sup>2</sup>, Viviana Renaud<sup>3</sup>, Mariana Sánchez<sup>3</sup>, Ernesto Gramajo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Red Puna, <sup>2</sup>Coordinación de Transferencia de Apropiación Colectiva, <sup>3</sup>INTI Carnes  
vrenaud@inti.gob.ar, gpereira@inti.gob.ar

### OBJETIVO

1) Desarrollar productos a partir de cortes de carne de llama (*Lama glama*) de menor valor comercial con el objeto de:

- valorizar la cadena de comercialización de esta carne,
- asegurar el aprovechamiento integral de la carne,
- obtener productos de consumo masivo con carnes e ingredientes típicos de la zona.

2) Diseñar procesos de elaboración sencillos factibles de ser implementados por las comunidades aborígenes de la zona.

3) Transferir la tecnología y saberes de elaboración de los productos desarrollados.

4) Diseñar un esquema de establecimiento elaborador y sus requerimientos de base.

### DESCRIPCIÓN

El trabajo surgió de un diálogo tecnológico establecido con la Organización Red Puna y el INTI, buscando alternativas de mejora a la producción territorial que promuevan una mayor seguridad y soberanía alimentaria. La "Asociación de pequeños productores aborígenes de la Puna" (APPP), miembro de la Red Puna, fueron los impulsores principales de la iniciativa: desarrollar y producir un alimento final en base a carne de llama, con destino al consumo masivo incorporando vegetales o ingredientes locales de alto valor nutritivo, como la quinua.

A partir de la domesticación de las llamas en la región andina éstas se convirtieron en la primera ganadería autóctona. La cría de llama predominó y se mantuvo en el tiempo frente a otras especies, por su imbricación cultural en el sistema productivo campesino, ya que genera fibra y carne, con destino a la producción de artesanías, tejidos y consumo familiar y por su mejor capacidad de adaptación a ambientes extremos (que se caracterizan por la elevada altitud, marcada amplitud térmica, escasas precipitaciones estacionales y vegetación escasa y de baja calidad forrajera).

La carne de llama, a pesar de su arraigo cultural en la región, es considerada localmente como de menor calidad en comparación con la carne de otras especies como la vacuna u ovina. Esta subjetividad está creada desde la visión ganadera pampeana y se materializa en la actualidad en una dinámica del mercado de carnes en la provincia, liderado por la carne vacuna, donde más del 90 % es provisto extra provincialmente.

Actualmente la mayor parte del consumo de carne de llama se limita a los cortes blandos (lomo y nalga) y al asado (costillar) los cuales aun así se comercializan a valores sustancialmente inferiores a los de los cortes vacunos (- 30 %).

El trabajo se enfocó en el aprovechamiento integral de la carne con foco en dar destino a los cortes de llama de escasa o nula demanda, otorgar mayor valor agregado a los cortes que aun siendo consumidos tienen poca valoración y obtener productos de consumo masivo.

La llama es utilizada actualmente para la producción de fibra y marginalmente para el consumo de carne y forma parte de una gran diversidad productiva que involucra a la cría de ovejas, papas andinas, alfalfa, etc.

Estas acciones se perciben como de alta incidencia para favorecer la subsistencia de la población local y un camino posible hacia la soberanía alimentaria.

### RESULTADOS

En la planta piloto de INTI Carnes se realizó la recepción de los cortes de llama faenados y despostados y etiquetados en origen entre la APPP y el trabajo del IPAF NOA INTA. A partir del estudio de las características anatómicas y fisicoquímicas de los diferentes cortes INTI Carnes definió los productos a desarrollar. Para el diseño de los distintos chacinados y salazones se tuvo en cuenta entre otros la reglamentación nacional y las disponibilidades de la región.

Se llevaron a cabo los ensayos y la elaboración de hamburguesas y medallones de carne de llama, como productos de consumo masivo (ver figura 1).





Figura 1: etiquetas de los productos, diseñados por Red Puna

El medallón se realizó con el agregado de un cultivo típico de la región como es la quínoa, valorizada por ser un alimento ancestral y fuente natural de proteína de alto valor nutritivo. Para complementar el aprovechamiento de las carnes y según el caso aumentar el valor agregado de los corte se llevaron a cabo los ensayos y la elaboración de salazones secas, jamón y fiambre cocido y salames de llama.

Los productos elaborados fueron evaluados por un panel entrenado de INTI Carnes en forma satisfactoria. Luego los productos fueron enviados y presentados a los habitantes de la zona donde tuvieron gran aceptación (ver figura 2).

A partir de los desarrollos transferidos hoy se está desarrollando en La Quiaca un espacio de producción de hamburguesas y medallones y se están realizando las primeras actividades para la elaboración de las salazones secas. Ante las buenas perspectivas de estos nuevos productos, la Red Puna presentó un proyecto, tomando como base el informe elaborado por el INTI, para la ampliación de sus instalaciones de elaboración y está esperando el aporte de fondos de instituciones nacionales para llevarlas a cabo.



Figura 2: degustación de productos.

\* La Red Puna agrupa a más de 30 organizaciones de comunidades aborígenes y campesinas, de la Puna y Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy, comprometida con la soberanía alimentaria, los territorios y la preservación de las tradiciones ancestrales de su pueblo. Parte de los proyectos de esta organización social están orientados a incentivar la producción local de alimentos en base a especies autóctonas y su comercialización dentro de sus comunidades, pueblos y ciudades.

## EL TRABAJO COOPERATIVO Y LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Juan Manuel Rubino, Carolina Araujo  
**INTI Neuquén**  
 jmrubino@inti.gov.ar, caraujo@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Difundir e implementar tecnologías de gestión para mejorar la productividad en cooperativas las localidades de Cutral Có y Plaza Huincul, provincia del Neuquén.

### DESCRIPCIÓN

Las localidades de Cutral Có y Plaza Huincul tienen como principales actividades económicas las vinculadas con la extracción hidrocarburífera.

Desde el INTI, con el apoyo local del Ente Autárquico Intermunicipal de Plaza Huincul y Cutral Có (ENIM), y con el objetivo de diversificar y fortalecer la industria de esta región y el desarrollo local, se trabajó implementando herramientas de gestión en organizaciones de la región para mejorar los procesos internos y la productividad global de las mismas.

Luego de realizar una convocatoria abierta, se realizó un diagnóstico productivo de las organizaciones que decidieron participar del programa. En función de criterios acordados con el ENIM, se seleccionaron 3 para la etapa de implementación:

- Una empresa recuperada por los trabajadores que se dedica al transporte público de pasajeros y cuenta con 74 socios.
- Una cooperativa (también empresa recuperada) conformada por 27 socios y su principal actividad es la elaboración de pastas frescas y productos panificados, abasteciendo con sus productos a las provincias de Neuquén y Río Negro.

- Una fábrica con dependencia municipal en la que trabajan 6 personas y que está en proceso de independización y conformación como cooperativa.

Las mejoras implementadas fueron acordadas con las organizaciones, en función del Diagnóstico Productivo realizado y de las necesidades que las cooperativas plantearon como prioritarias para abordar en este proyecto.

### RESULTADOS

El proyecto tuvo una duración de 5 meses a lo largo de los cuales se realizó un seminario teórico sobre conceptos de mejora de la productividad, que fue de convocatoria abierta a las organizaciones industriales y comunidad en general. Cuando fue necesario introducir

conceptos teóricos sobre herramientas a implementar, se dictaron capacitaciones al personal de cada cooperativa participante.

Los resultados obtenidos en la **Cooperativa de Transporte El Petróleo Ltda.** fueron los siguientes:

- Se alcanzaron 10 mejoras en el orden y la limpieza de los diferentes talleres de mantenimiento de unidades.

- Se implementaron registros digitalizados de las actividades de mantenimiento realizadas a cada unidad. Con la informatización de estos datos se logró tener un registro actualizado diariamente con información indispensable para el taller de mantenimiento, como la fecha y kilometraje de ingreso al taller, novedades, repuestos utilizados, sector que repara, responsable del trabajo. Además se implementó un registro llamado Control de mantenimiento, que toma la información particular de cada coche y que a través de un cuadro de control automatizado y programado, se visualiza la información actualizada de todas las unidades y las próximas actividades de mantenimiento a realizar.

También este cuadro control de información emite alarmas de color utilizando el control visual, de manera que se activa en fechas cercanas a la realización de actividades de rutina (fecha de cambios de aceite de motor, de filtros, neumáticos, etc.) (ver figura 1).

Unidades	Próximas Tareas								
	Cambio aceite de motor	Cambio filtros de aceite	Cambio filtro de gas oil	Cambio neumát. delanteros	Cambio neumát. traseros	Cambio aceite caja	Cambio aceite de diferencial	Próxima VTV	Cambio tarjetas tacógrafo
22	335447	335447	335547	357468	343468	395447	395547	23-06-11	22-04-11
23	219998	219998	219998	239998	249998	279998	279998	15-06-11	22-04-11
24	863800	863800	863800	859298	869298	923800	923800	24-04-11	22-04-11
25	359949	359949	359949	355949	365949	419949	419949	17-09-11	18-04-11
26	209153	209153	209153	220000	262789	276817	269153	24-06-11	22-04-11
27	612019	612019	612019	593050	601050	672019	672019	13-06-11	22-04-11
28	645120	645120	645120	665120	651120	701928	671928	03-07-11	21-04-11
31	725884	725884	725884	735182	745182	783988	785884	16-06-11	21-04-11
32	30000	30000	30000	50000	60000	90000	90000	04-08-11	11-03-11
33	30000	30000	30000	50000	60000	90000	90000	04-08-11	11-03-11
Controles	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Figura 1: registro con uso del control visual.

Se logró sistematizar la información, se independizaron de una única persona todos los datos referidos al mantenimiento de los coches y se evitan descuidos de hacer determinadas tareas que son vitales y obligatorias (por ejemplo VTV o cambios de tacógrafos). Además toda esta información se vinculó con un nuevo registro llamado control de "stock" en que se registran los repuestos utilizados para las reparaciones y se van descontando del

“stock” existente en el pañol. De la misma manera, se emplea el control visual, alertando la necesidad de compra de determinados repuestos antes que se agoten.

- Se implementó un parte de novedades de cada unidad, mejorando la comunicación entre choferes y personal del taller.

En la **Cooperativa de trabajo Entre Ríos Ltda. fábrica de pastas Don Beno** se alcanzaron las siguientes mejoras:

- Se obtuvieron 12 mejoras en el orden y la limpieza de toda la planta.

- Existía acumulación de masa en distintas etapas del proceso debido a un desbalanceo en la producción y a la existencia de cuellos de botella. Mediante un estudio de tiempos de los procesos y a través de discusiones en los círculos de calidad conformados por operarios, se realizó una nueva planificación de la producción (figura 2). Se destinaron días específicos para realizar productos determinados. Con esto logró realizar el mismo volumen de producción, disminuyendo 2,5 h diarias de la jornada laboral, lo que se traduce en 12,5 h/semana libres, es decir, un incremento en la capacidad de producción de un 32 %.

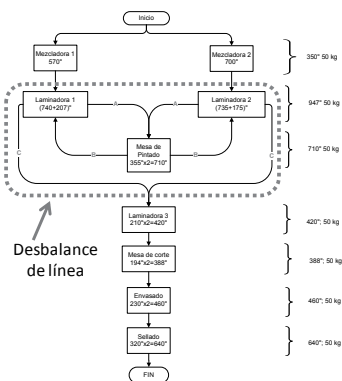


Figura 2: estudio del proceso de producción.

- La fábrica Don Beno tenía una política de devoluciones de clientes, aceptando productos vencidos por gestiones de compra deficientes de los clientes y cambiándolos por productos nuevos, asumiendo la fábrica el total del costo por los cambios. Se realizó un estudio de ventas y devoluciones y se estimaron los costos asumidos en una proyección anual. En función de estos análisis se implementó un registro detallado por cliente, con las compras que realiza, así como también de las devoluciones y las causas de las mismas. De esta manera este registro informatizado marca, empleando el control visual, cuándo un cliente realiza devoluciones mayores al 30 % de la compra realizada y se redefinió en asamblea una nueva política de ventas y tratamiento de las devoluciones.

- Se estableció un mantenimiento periódico y documentado de todas las máquinas de la planta.

A partir de la implementación de estas herramientas la cooperativa aumentó su capacidad de producción y, si se lo expresa monetariamente, logró un ahorro anual de \$ 54.364.

En la **Fábrica Textil Municipal Las Leonas** se implementaron las siguientes mejoras:

- Se estudió el proceso de fabricación de pantalones, se midieron los tiempos y se identificaron los procesos críticos. El principal proceso crítico era el proceso de encimada, tizada y corte. Se realizó un control de ubicación de las diferentes piezas por producto/pieza/talle.

También se estandarizaron los largos de paño necesarios para los diferentes talles de pantalón, evitando subjetividades, ahorrando tela y evitando pérdidas de tiempo por medición cuando se inicia el corte de nuevos talles. A partir de estas medidas adoptadas se disminuyó el tiempo de este proceso crítico.

- En función de todos los productos que la textil fabrica se realizó una nueva configuración o “lay out” de la planta disminuyendo los extensos recorridos, los cruces entre operarios, y mejorando la disposición de máquinas y mesas. Para esto se realizaron diagramas de hilo que permitieron cuantificar la situación inicial y posterior. Se logró disminuir en un 72 % las distancias innecesariamente recorridas por los operarios (ver figura 3).

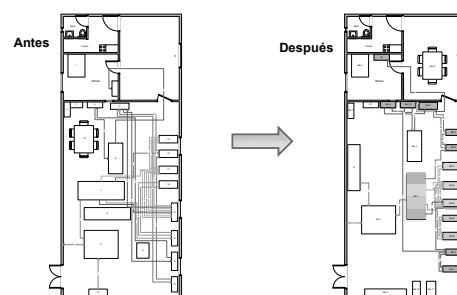


Figura 3: comparación mediante diagramas de hilo con “lay out”.

- Se estandarizó el proceso de fabricación de pantalón mediante un Instructivo detallado con imágenes para favorecer su comprensión.

Se midió la cantidad de pantalones realizados en una jornada laboral al inicio y también se midieron al finalizar el proyecto, obteniendo un aumento de la productividad de un 68,8 %.

Como cierre del proyecto se realizó un seminario donde los trabajadores de las organizaciones participantes expusieron el trabajo realizado y las mejoras logradas a la comunidad.

## IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN EN EL CONGLOMERADO PRODUCTIVO METALMECÁNICO DE PALPALÁ

Marcos Rodríguez<sup>1</sup>, Ángel Castellano<sup>1</sup>, Guillermo Wyngaard<sup>2</sup>, Graciela Ramírez<sup>1</sup>, Alejandra Agostinho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Extensión y Desarrollo, <sup>2</sup>INTI Mar del Plata, <sup>3</sup>Unidad Operativa NOA, Jujuy  
marcos@inti.gob.ar

### **OBJETIVOS**

- Transferir tecnologías de gestión a empresas e instituciones de la provincia de Jujuy.
- Contar con profesionales locales capacitados en la implementación de tecnologías de gestión en pymes.
- Mejorar la eficiencia productiva del conglomerado metalmeccánico de Palpalá, Jujuy.

### **DESCRIPCIÓN**

#### **Análisis del contexto**

La mayoría de las empresas que conforman el conglomerado metalmeccánico de Palpalá se dedican a la provisión de servicios técnicos industriales y electromecánicos a la industria minera, agropecuaria, celulósica, papelera, metalmeccánica propiamente dicha, y azucarera. Las restantes son empresas dedicadas a la fabricación de piezas metálicas y, en menor medida, de máquinas y equipos.

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 y tuvieron la posibilidad de adquirir equipamiento con fondos recibidos en concepto de indemnización, carecían de formación en temas relacionados con la gestión integral de la empresa. Esta situación, sumada a la dificultad para conseguir mano de obra calificada en el mercado laboral de Palpalá, se tradujo en ineficiencias en el aprovechamiento de los recursos y en una baja productividad de los procesos de fabricación.

Por otro lado, la ausencia en la provincia de Jujuy de asesores externos calificados que pudieran aportar soluciones a los problemas en la gestión de las empresas, impidió que esta situación se revierta y generó la consolidación de los malos hábitos de producción.

#### **Actores involucrados**

El presente plan de asistencia técnica forma parte de las ideas proyecto del plan de competitividad del conglomerado productivo de Palpalá y fue formulado conjuntamente entre el

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación y el INTI.

El proyecto se financia 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. Cuenta, 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 (Unidad Operativa NOA, Jujuy e Instituto de la Calidad de Jujuy) junto con la Secretaría de Desarrollo Pyme e Integración Regional de la Provincia de Jujuy y el PCNG.

El trabajo de los facilitadores se supervisa y evalúa por dos tutores pertenecientes a los Centros INTI Extensión y Desarrollo e INTI Mar del Plata. El seguimiento diario de las actividades de dos de los facilitadores es realizado por la Unidad Operativa NOA, Jujuy, y el seguimiento del tercero está a cargo del Instituto de la Calidad de Jujuy.

#### **Actividades del proyecto**

Las actividades contempladas en el proyecto son:

- Seminario de sensibilización: dictado por el INTI para los empresarios del conglomerado, con el fin de presentar 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 posibles temas a abordar en las empresas.
- Diagnóstico: realizado por los tutores del INTI y los facilitadores locales para analizar la situación actual de cada una de las empresas que demostraron interés en el proyecto. En base al mismo, se conforma un informe con recomendaciones y un plan de mejoras.
- Selección: llevada a cabo por el INTI y los facilitadores para definir las empresas a las que se les brindará asistencia técnica durante un año.
- Asistencia técnica: efectuada a través de visitas semanales a las empresas por parte

de los facilitadores para implementar el plan de mejoras propuesto, bajo supervisión de los tutores del INTI, quienes viajan a Palpalá una vez por mes.

## RESULTADOS

El 1 de septiembre de 2010 se realizó en Palpalá el “Seminario de sensibilización para la implementación de tecnologías de gestión”. El mismo contó con la participación de 20 empresas inscriptas en el proyecto.

En la ciudad de Buenos Aires, entre el 30 de mayo y el 3 de junio de 2011 se dictó la capacitación para los tres facilitadores que participan del proyecto. La misma abarcó los siguientes temas: 7 pérdidas del sistema de producción Toyota, distribución en planta, programa 5S, nivelación de la producción, mantenimiento, trabajo en equipo y calidad. Como parte de la capacitación, también se incluyó la visita a una empresa modelo con el fin de realizar una práctica sobre diagnóstico y elaboración de informe de propuestas de mejora.

Durante los meses de junio y julio de 2011, los tutores realizaron dos viajes a Palpalá con el fin de realizar, junto a los facilitadores locales, el diagnóstico a 18 empresas y la presentación del informe de resultados y propuestas de mejora a cada una de ellas. Entre las empresas diagnosticadas se pueden diferenciar dos grupos, aquellas que se dedican a la provisión de servicios industriales, y las manufactureras. La dotación promedio de mano de obra es de 11 empleados por empresa.

En la tabla 1 se muestran los temas de trabajo que surgen a partir del diagnóstico y la cantidad de empresas en que se propusieron. Las principales falencias encontradas están relacionadas con la falta de orden y limpieza, deficiencias en los sistemas utilizados para la determinación del costo de los productos y/o servicios y mala programación de los trabajos.

En esta misma etapa, también se realizó la selección de nueve empresas (tres por cada facilitador) para participar de la etapa de asistencia técnica. Los criterios de selección contemplaron aspectos tales como el compromiso del empresario para con el proyecto, la representatividad de la empresa en el sector, la posibilidad de replicar las mejoras en otras empresas y el potencial para obtener resultados dentro del plazo del proyecto. A su vez, se confeccionaron los planes de trabajo para las nueve empresas seleccionadas.

Tema de mejora	Cantidad de empresas	Porcentaje*
Orden y limpieza	12	67 %
Costos	11	61 %
Programación de la producción	10	56 %
Gestión de stock	7	39 %
Calidad	4	22 %
Distribución en planta	3	17 %
Recursos humanos	3	17 %
Mantenimiento	2	11 %
Administración	1	6 %
Comercialización	1	6 %
Indicadores de gestión	1	6 %
Plazo de entrega	1	6 %
Productividad de mano de obra	1	6 %

Tabla 1: Resultados de los diagnósticos

(\*) Sobre el total de empresas diagnosticadas.

Durante el mes de agosto de 2011 se comenzaron a realizar las visitas de asistencia técnica para implementar los planes propuestos a cada una de las empresas. También se definirán indicadores de seguimiento para cada una de ellas con el fin de monitorear su evolución y de cuantificar los logros alcanzados.

Al finalizar el proyecto, además de obtener mejoras puntuales en las empresas seleccionadas, se espera que éstas adquieran conocimientos relacionados con la implementación de tecnologías de gestión, y que sean capaces de compartir y transferir su experiencia. También, se prevé contar con profesionales locales formados que puedan replicar la experiencia adquirida y que sean capaces de 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.

## DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO, DISTRITO PRODUCTIVO DE LA MADERA Y DEL MUEBLE DE SAN FERNANDO

Alfredo Ladrón González<sup>1</sup>, Juan José Riganti<sup>2</sup>, Bruno de Alto<sup>3</sup>, Pablo Pais<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INTI Madera y Muebles, <sup>2</sup>Distrito Productivo de la Madera y el Mueble San Fernando, <sup>3</sup>Universidad Tecnológica Nacional. Reg. Pacheco, <sup>4</sup>Secretaría de Desarrollo Económico Local y empresas de la Municipalidad de San Fernando  
aladrong@inti.gov.ar, rfoglia@inti.gov.ar, laurao@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Desarrollo y fortalecimiento del Distrito productivo de la madera y del mueble de San Fernando (DPMYMSF), el mismo se conforma para desarrollar formas de colaboración conjunta entre las empresas del sector de la Madera y el mueble, que están radicadas en la localidad de San Fernando, conglomeradas territorialmente, con el fin de adquirir ventajas competitivas.

Entre los objetivos del distrito figuran:

- Integrar y fortalecer la cadena productiva y promover formas asociativas.
- Fomentar la formación de trabajadores, supervisores y empresarios.
- Aumentar la capacidad innovativa de las empresas.
- Acceso e integración de tecnologías apropiadas.
- Incorporar valor agregado a los bienes producidos.
- Internacionalizar el sistema productivo local.

Un objetivo no secundario de la conformación del distrito, en el que converge el interés del sector público y privado es la creciente incorporación de empresas y empleos informales a la formalidad. La informalidad en el sector de la madera y el mueble en la región y en el país en general, no solo deriva en problemas de competencia desleal sino que, a nivel macro, constituye un obstáculo para el desarrollo de un sector de gran potencialidad económica.

### DESCRIPCIÓN

La industria de la madera y del mueble en el territorio de San Fernando reviste una destacada importancia asociada a la historia del partido. Siendo en el desarrollo industrial sanfernandino, una de las principales proveedoras de empleo para sus ciudadanos, ofreciendo un crecimiento en expansión.

Este sector se encuentra actualmente comprometido a construir herramientas organizacionales en base al asociativismo, el conocimiento y la innovación.

Por esa razón, se crea hacia finales del 2010 el DPMYMSF, en el cual el INTI Madera y Muebles participa activamente, además de ser parte fundadora del mismo, aporta un equipo técnico para asistir a las empresas en mejorar sus sistemas productivos incluyendo la capacitación con módulos específicamente desarrollados para tal fin y también toda su oferta tecnológica de ensayos.

La creación del distrito se comienza a gestar por la aglomeración de las empresas pymes en San Fernando, importantes en cantidad y sectorialmente especializadas en la madera (productores de muebles de pino principalmente). Territorialmente concentradas, más de doscientas son las empresas que aproximadamente se encuentran en San Fernando, dentro de este rubro, con distintos grados de desarrollo y formalidad.

El distrito les permite accionar conjuntamente para desarrollar aprendizajes y nuevas formas de colaboración en forma colectiva y también es el marco adecuado para aumentar la formalidad, aparte de esta ventaja comparativa desde el distrito se implementa un proyecto de mejora de los procesos productivos, mejor ambiente de trabajo, incorporación de la calidad, entre otros beneficios, agregando de esa manera ventajas competitivas.



Figura 1: formación de operadores en el nuevo sistema de trabajo.

## RESULTADOS

Las primeras actividades desarrolladas, a partir de un taller de trabajo realizado hace ya dos años, dio como resultado un importante grado de sensibilización sobre la necesidad asociativa de un grupo de pequeños empresarios. A partir de allí, en conjunto con el Municipio, la UTN y el INTI, continuó un fuerte trabajo que concluyó, hace exactamente un año en la firma del acta constitutiva del DPMYMSF.

En el marco de la creación del distrito, y conforme a sus objetivos, desde marzo de 2011 se comenzó con la asistencia para mejorar la productividad del DPMYMSF en un primer grupo conformado por siete empresas pertenecientes al mismo.

Talleres de trabajo, reuniones periódicas, coordinación de actividades, permitieron formular proyectos en temas de gestión de la calidad, diseño, asistencia técnica, capacitación y contar para ello, con el apoyo de la provincia de Buenos Aires, la SEPyME y el MINCyT.

También para su fortalecimiento y teniendo en cuenta el perfil de los especialistas que integran estas mipymes se diseñó un plan de capacitación orientado a dueños, especialistas del oficio, personal técnico.

El objetivo es acercar conocimientos nuevos que permitan mejorar la productividad y el empleo generando nuevas oportunidades tanto laborales como empresariales, promoviendo el uso eficiente de los recursos, mejorando las habilidades tecnológicas del sector.

Por este motivo durante los meses de junio, julio, agosto y hasta septiembre del corriente, se realizan en la localidad de San Fernando, provincia de Buenos Aires, una serie de cursos orientados a la industria de la madera y el mueble, dictado en dos modalidades: una de ellas orientada para directivos y mandos medios empresarios, sobre planificación; y la otra modalidad orientada para operarios y mandos medios, sobre tecnologías de fabricación. El curso cuenta activamente con asistentes provenientes de empresas del Distrito.

Como resultados esperados al finalizar esta primera etapa del proyecto será la formación de más de 20 personas entre dueños y mandos medios y más de 35 operadores y por el lado de empresas aumentar la productividad de un primer grupo de empresas del distrito.



Figura 2: primer aniversario del distrito.

---

Integrantes del equipo con intervención directa en el proyecto: Alfredo Ladrón González, Rodolfo Foglia, Laura Owczarczyn, Marcelo Orliovsky, Esteban Morales y un equipo de profesionales para la capacitación.



## IMAGEN Y COMUNICACIÓN PARA EMPRENDEDORES: VECTORES DE VISIBILIDAD

Raquel Ariza<sup>1</sup>, Juan José Armas<sup>2</sup>, Rosalba Becker<sup>1</sup>, Federico Blanco<sup>2</sup>, Fabián Carrizo<sup>3</sup>, Cecilia Dorado<sup>1</sup>, Natalia Gentile<sup>2</sup>, Camila Guy<sup>4</sup>, Carolina Iglesias<sup>5</sup>, Yamila Mathón<sup>2</sup>, Diego Núñez de la Rosa<sup>5</sup>, Cecilia Palladino<sup>1</sup>, Natalia Paratore<sup>3</sup>, Agustina Parenti<sup>2</sup>, Federico Paterson<sup>1</sup>, Germán Posse<sup>2</sup>, Matías Pozzo<sup>3</sup>, Rodrigo Ramírez<sup>1</sup>, Lorena Scovenna<sup>3</sup>, Mariela Secchi<sup>1</sup>, Lucía Tomada<sup>4</sup>, Alejandrina Vigna<sup>1</sup>, Ana Zielinski<sup>2</sup>, Hernán Zunini<sup>5</sup>

<sup>1</sup>INTI Diseño Industrial, <sup>2</sup>INTI Programa de Extensión Social y Territorial, Subprograma Apoyo al Trabajo Popular, <sup>3</sup>INTI Programa de Extensión Social y Territorial, Subprograma de Comercio Electrónico, <sup>4</sup>INTI Tecnologías para la Base Social, Unidad de Asistencia Técnica y Formación, <sup>5</sup>INTI Gerencia General Operativa, Subprograma UPT.

diseño@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Abordar la problemática de la presentación de productos para su comercialización, brindando soluciones que puedan ser apropiadas por unidades productivas de la base social para mejorar su desempeño.
- Formular un modelo de abordaje que de respuesta a las necesidades y demandas específicas de estos actores.

### DESCRIPCIÓN

Dentro de las actividades habituales del Centro de Diseño Industrial, se encuentran las de asistencia técnica y formación de terceros en temáticas relativas al diseño de productos y su comunicación. Dichas acciones tienen como demandantes habituales a pymes, en su mayoría de sectores maduros (muebles, indumentaria, objetos, metalmecánica), en general con varios años de funcionamiento.

Desde fines del 2009, y con mayor fuerza durante el 2010, se sucedió una serie de demandas específicas, donde los destinatarios eran artesanos, productores de la base social, microemprendedores. Estos requerimientos explícitos generaron que se planteara la necesidad de adecuar el modelo de abordaje, focalizado en teoría y práctica en la problemática pyme, el cual no resulta adecuado para dar respuestas del todo apropiadas.

Para poder entender mejor esta problemática y adaptar las acciones a estas demandas, el equipo del Centro de Diseño Industrial tomó contacto con otros profesionales de INTI, con mayor experiencia y vinculación con estos actores: la Unidad de Asistencia Técnica y Formación del área de Tecnologías para la Base Social, el área de Apoyo al Trabajo Popular, el subprograma de Comercio Electrónico y el de Unidades Productivas Tipo.

Se trabajó en una serie de aproximaciones, llevadas a cabo en distintas experiencias, en las cuales se pusieron en práctica diversos

dispositivos que conjugan la teoría con un fuerte predominio de la práctica. Estos talleres toman una postura de construcción participativa de las alternativas que los emprendedores, artesanos, pequeños productores, pueden poner en práctica, para resolver los problemas concretos que se presentan a la hora de definir sus productos, y sobre todo de ofrecerlos al público.

La propuesta se orientó al abordaje de la modalidad de comunicación, “packaging”, puntos de venta, experiencias de compra, entre otras, como así también herramientas para generar nuevos productos o mejorar la oferta actual.



Figura 1: ejercicio práctico sobre la comunicación de instrucciones.

### RESULTADOS

Esta propuesta pudo ser puesta en práctica en varias acciones durante el 2010 y 2011: en San Miguel de Tucumán (Tucumán), Salta, en Campana, Luján, San Martín, Morón (Buenos Aires), Villa Mercedes (San Luis), Corrientes, Córdoba y La Pampa, trabajando con diversos contenidos en talleres teórico-prácticos.





Figura 2: resaltadas, se indican las provincias en donde se realizaron acciones.

Se definieron dispositivos concretos para poner en práctica este modelo de abordaje. Uno de ellos dirigido a emprendedores en general, y otro específico, vinculado a la asistencia a grupos de emprendedores de la base social del sector alimentos.

Además, dentro del Centro de Diseño Industrial se ha gestado un espacio en el que se está sistematizando la información disponible y realizando el balance de las experiencias para poder dar respuesta a futuras demandas de manera puntual.

Se trabajó en la generación de un “Manual para emprendedores” como herramienta de transferencia hacia otros grupos de trabajo interesados en la problemática. Recopila la experiencia de manera de poder compartir los conocimientos con espíritu de apropiación colectiva. A lo largo de este recorrido se han identificado actores posibles que se incorporen dictando capacitaciones, de manera que puedan replicar los talleres en sus ámbitos de acción.



Figura 3: puesta en común de productos. Taller para el portal “Compremos lo Nuestro”.



Figura 4: exploración con materiales. Ejercicio práctico para la presentación de sus productos.

Como saldo de la experiencia, se pudo avanzar en la definición de un nuevo modelo de abordaje que contempla las necesidades, los tiempos, el lenguaje, los recursos y los saberes de los destinatarios de las acciones.

Esta línea de trabajo ha cobrado fuerza suficiente como para avanzar hacia un próximo estadio, tendiente a configurar un Centro de Servicios en Imagen y Comunicación para Emprendedores de la Base Social, que ayude a igualar la oportunidad de desenvolverse en el mercado a estos productores, pudiendo brindar a los usuarios y consumidores información de modo tal que la decisión de compra parta de un mejor conocimiento de las virtudes de los productos por ellos ofrecidos.

## FORMAS DE PRODUCCIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO DE INDUMENTARIA EN ARGENTINA

Equipo INTI Textiles  
INTI Textiles

### OBJETIVO

Transformación del vínculo actual entre productor y consumidor de indumentaria de manera de lograr una cadena equitativa a través de:

- Trabajar en condiciones laborales dignas.
- Elaborar prendas a precio justo con calidad y diseño.
- Vender en canales que vinculen productor consumidor en forma directa.

### DESCRIPCIÓN

A partir del análisis de la vinculación entre INTI Textiles y el sector textil/indumentaria realizado en diciembre 2010 junto a la Presidencia del INTI, se decide trabajar en la búsqueda de una estrategia de acercamiento productor y consumidor. El desarrollo del proyecto involucró a más de 30 personas organizadas en 2 grupos: uno se encargó del trabajo de campo y el otro del estudio, recopilación e interpretación de datos e información captada por el primer grupo.

### Caracterización de la situación actual de producción y comercialización

- Búsqueda de informes y antecedentes.
- Visitas a ferias: durante los meses de enero, febrero y marzo se visitaron las ferias La Salada, Larroque, Escobar, Fericrazy, Mega, Mercado Central, Homero Barcala, Once, Flores (Av. Avellaneda) y Villa Martelli.



Figura 1: visita feria La Salada, febrero 2011.

- Visitas a talleres: 6 talleres (efectores sociales) que trabajan haciendo guardapolvos para el Ministerio de Desarrollo Social y 5 talleres que se vinculan con organizaciones de entrega de micro créditos,

estos últimos confeccionan para ferias saladitas, municipales, marcas reconocidas y los que disponen de mayor capital para La Salada.



Figura 2: visita a taller, marzo 2011.

- Entrevistas a principales actores de la cadena: transformadores/ intermediarios, puesteros de La Salada y "saladitas", consumidores mayoristas del interior, empresas, entre otros.
- Elaboración ficha técnica del proyecto y redefinición del grupo foco: Productores agrupados por vínculos familiares y/o asociativos que confeccionan prendas, interesados en comercializar directamente con el consumidor.
- Estudio y análisis de estructura de costos por canal comercial (formal e informal).
- Reuniones con otros programas de INTI.

### RESULTADOS

- Vinculaciones y dinámica del sector comercial textil-indumentaria: esta compleja red (figura 1) manifiesta cómo se alimentan los diferentes espacios comerciales, siendo las ventas de productos del sector formal chicas en volumen pero a precio elevado, a diferencia de las ventas del sector semiformal e informal donde se dan altos volúmenes con precios considerablemente menor.
- Ferias informales: en su conjunto se caracterizan por alto volumen de ventas, bajos precios, evasión fiscal y trabajadores en negro. En su mayoría quienes abastecen estas ferias son grandes intermediarios con capital, quienes mandan a confeccionar prendas aprovechándose de ciertas

oportunidades: la existencia de productores con necesidad de trabajo (aceptan precios/prenda bajos), cultura de trabajo a “destajo” de trabajadores extranjeros, consumidores cansados de precios escandalosos, ausencia de logística de abastecimiento y poca concentración de producción de indumentaria en el interior del país. Estos intermediarios suelen encargarse de la logística de los productos y revender (tienen varios puntos de venta).

- La Salada y Flores (Av. Avellaneda) son las ferias que abastecen prácticamente a todo el país desde lo informal. Son visitadas por consumidores mayoristas (revendedores) provenientes de todo el país y países limítrofes (más de 500 micros por feria). Se venden productos con marca propia y, fundamentalmente en La Salada, copias, “trucho”, robado o saldos de marcas de temporada anterior (originales) y contrabando.
- Saladitas: son aquellas en las que se revenden productos provenientes de la salada y en menor medida Flores (Av. Avellaneda). Generalmente la recarga de precios es del orden del 100 %.
- Mercado central: se distingue por la promoción que le da el estado nacional, no se permite contrabando y aunque exigen facturación, no siempre se verifica. Se observaron pocos puestos de indumentaria y diseños poco atractivos.
- Dificultades y problemáticas más importantes de los talleres de confección: ejercer la gestión integral de taller, calcular costos, negociar con empresas quienes les tercerizan su confección, comercializar sus productos, calidad de tejidos, dificultades para lograr volúmenes e innovación permanente, imposibilidad de financiar volumen de materia prima y costo de alquiler de puesto de feria elevado, y además la inseguridad (robos) a la que se exponen al vender en ferias ilegales, especialmente en La Salada.

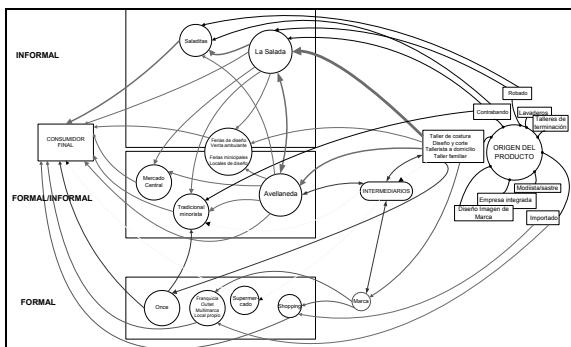


Figura 3: red de vinculaciones.

- Estudio de consumidores:
  - Sensibilidad a los precios (sin importar estrato social).
  - Cansados de los precios escandalosos de las prendas de indumentaria de marca.
  - Aprovechamiento de ofertas de “shoppings”, bancos y entidades que las vinculen.
  - Consumidores con mayor poder adquisitivo dispuestos a comprar en las ferias informales cercanas a su ámbito cotidiano.
  - Interés por adquirir prendas con marca (sin desconocer falsificación).
  - Desconocimiento de las condiciones de trabajo en las que se genera el producto que compra.

### Actividades pendientes

- Investigar con mayor profundidad hábitos de consumo.
- Identificar posibles aliados y enemigos para la construcción de modelos.
- Diseñar modelos de comercialización en forma participativa con otros actores.
- Desarrollar caso piloto focalizado.
- Promover el modelo a otros actores y lugares.
- Promover políticas públicas acorde al modelo validado.
- Desarrollar actividades de sensibilización a productores (trabajo digno, calidad y diseño).
- Desarrollar plan de difusión hacia productor, consumidor, estado y otras organizaciones.

### Bibliografía

- Ariel Lielutier. 2010. *Esclavos: Los trabajadores costureros de la ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires: Retórica ediciones.
- Silvia Rivera. 2010. *De chuequistas y oberlockas: Un discusión en torno a los talleres textiles*. Buenos Aires: Tinta Limón.
- L.J. Ramos: Brokers Inmobiliario. 2011. *Las distintas modalidades de consumo: Desde los shoppings a las “saladitas”*. [http://www.imiljramos.com/las-distintas-modalidades-de-consumo-de-los-shoppings-a-las-saladitas\\_99.html](http://www.imiljramos.com/las-distintas-modalidades-de-consumo-de-los-shoppings-a-las-saladitas_99.html)
- Jorge Luis Ossona. 2010. *El shopping de los pobres: Anatomía y fisiología socioeconómica y política de La Salada*. [http://www.unsam.edu.ar/escuelas/politica/centro\\_historia\\_politica/publicaciones/Jorge\\_Ossona/EL\\_SHOPPING\\_DE\\_LOS\\_POBRE\\_S.pdf](http://www.unsam.edu.ar/escuelas/politica/centro_historia_politica/publicaciones/Jorge_Ossona/EL_SHOPPING_DE_LOS_POBRE_S.pdf)
- Julián d'Angiolillo. 2011. *Hacerme Feriante (opera prima)*. Buenos Aires: El Nuevo Municipio & Magoya Films.





06

**Mayor confiabilidad  
de productos**



Encuentro  
de Primavera  
2011

## 06 | Mayor confiabilidad de productos

• P11001. Implementación de algoritmos para la calibración del analizador vectorial de redes	138
• P11002. Desarrollo y automatización del banco patrón para la calibración de sensores de potencia en RF	140
• P11003. Un nuevo calibrador de sistemas de medición de descargas parciales	142
• P11004. Medidores ultrasónicos: experiencias en la verificación de flujo cero	144
• P11006. Sobre la práctica industrial de la forja en caliente	146
• P11009. Confiabilidad en el tratamiento de la enfermedad celíaca en la región del Gran Cuyo	148
• P11010. Pruebas de desempeño de productos. Saber para comprar	150
• P11012. Implementación de tecnologías de gestión en un centro de educación técnica de nivel medio	152
• P11013. Diseño de dispositivos para la materialización práctica de los puntos de medición de Bessel y Airy y su obtención analítica	154
• P11017. Calibración de cronómetros digitales por método inductivo	156
• P11018. Calibración de analizadores de desfibriladores	158
• P11019. Comparador criogénico de corriente para medición de resistores de alto valor	160
• P11022. Determinación de aditivos en formulaciones de caucho por cromatografía y espectroscopia	162
• P11026. Sistema autónomo para la certificación de pilas primarias	164
• P11027. Primer concurso de embutidos secos	166
• P11029. Programa productivo, tecnológico y social. Caso: creación de talleres públicos de prótesis y ortesis	168
• P11041. Sistema de certificación de consultores en tecnologías de gestión	170
• P11042. Análisis multielemental de aceros al carbono y de baja aleación por ICP-OES	172
• P11043. Comparación de patrones de humedad de INMETRO e INTI	174
• P11048. Mejoras en las capacidades de medición de fuerza del INTI	176
• P11054. Medición de temperatura de distribución	178
• P11059. Arquitecturas paralelas para cálculo concurrente en fluidodinámica computacional	180
• P11067. Puestos de venta de comida callejera: su incidencia sobre las enfermedades transmitidas por alimentos en la localidad de Villa Mercedes, provincia de San Luis	182
• P11068. Estudio colaborativo para la determinación de lactosa en leche cruda	184
• P11075. Verificación de los instrumentos de medición basados en el tiempo y la distancia	186
• P11078. Participación en el desarrollo de un sistema de referencia mundial para mediciones lácteas	188
• P11079. Verificación de medidores domiciliarios de agua potable	190
• P11084. Sistema de visión e inteligencia artificial aplicado a la metrología	192
• P11086. Diferentes metodologías analíticas aplicadas a la directiva de la comisión europea para la restricción de sustancias peligrosas (ROHS)	194
• P11087. Medición de potencia eléctrica por muestreo sincrónico	196
• P11088. Simulador de celda de carga	198
• P11089. Estudio preliminar de la calidad de los propóleos neuquinos	200
• P11093. Diseño de un sistema de gestión de la calidad integrado, para un laboratorio de ensayos y proveedor de ensayos de aptitud	202

• P11095. Recuperación del interferómetro del metro Carl Zeiss 61154	204
• P11098. Talleres de transferencia de conocimiento, intercambio, difusión y mejora del sistema integrado de aseguramiento de la calidad: SICECAL-REDELAC	206
• P11099. Creación de un grupo para asistir en diseño de laboratorios	208
• P11100. Validación interna de test inmunocromatográfico para la detección cualitativa de glicomacropéptido de caseína en leche	210
• P11109. Automatización de ensayos de taxímetros mediante procesamiento de imágenes	212
• P11112. Relevamiento de trazas de gluten de trigo, cebada y centeno en productos lácteos aptos para celíacos	214
• P11135. Estudio de calidad microbiológica y físicoquímica de los quesos. Concursos Mercoláctea 2005-2010	216
• P11142. La seguridad de los consumidores y la asistencia a la industria. Programa de monitoreo de calidad para puré y pulpa de tomates en Tetrabrick	218
• P11145. Implementación del test estadístico de homogeneidad descrito en la especificación técnica ISO/TS 22117:2010 para muestras destinadas a interlaboratorios microbiológicos	220
• P11146. Estimación de la incertidumbre del punto de rocío y cumplimiento con las especificaciones	222
• P11148. Gestión del diseño como factor de innovación	224
• P11156. Calibración y ajuste de un sistema de medición de gas natural con medidor rotativo utilizado como patrón viajero en redes de distribución urbana	226
• P11160. Implementación de calidad de proceso, "testing" y calidad de producto en las instituciones y organismos del estado	228
• P11162. El INTI y la organización de Interlaboratorios: ensayo a compresión de probetas de hormigón	230
• P11166. Evaluación de sistemas de medición en baterías de producción y tratamiento de petróleo	232
• P11167. Declaración en el apéndice C del BIPM de las mejores capacidades de medición en ángulo y diámetro	234
• P11178. Evaluación de una intercomparación en la calibración de dos balanzas	236
• P11179. Medición de las vibraciones, impactos, temperatura y humedad en el transporte de mercaderías al noroeste argentino	238
• P11183. Determinaciones cuantitativas por RMN: una opción válida ante la ausencia de estándares de referencia	240
• P11184. Evaluación de propiedades antibacterianas de materiales	242
• P11187. "Saber comprar: una habilidad para desarrollar en la escuela". Taller para docentes de nivel medio	244
• P11196. Mayor confiabilidad de productos. Fortalecimiento de laboratorios de ensayos para certificación de calzado mangas y guantes de seguridad	246
• P11197. Avances en la implementación del sistema de gestión de calidad según la norma ISO/IEC 17043	248
• P11198. Simulación dinámica de fuegos. Caso práctico de un incendio dentro de un vagón de tren	250
• P11201. Desarrollo de un generador de señales arbitrarias y bajo costo para la calibración de medidores de nivel sonoro	252

## IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS PARA LA CALIBRACIÓN DEL ANALIZADOR VECTORIAL DE REDES

Nicolás Tempone, Alejandro Henze, Hernando Silva y Guillermo Monasterios  
**INTI Electrónica e Informática**  
metrologiarf@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es implementar diversos algoritmos para la calibración del analizador vectorial de redes (VNA). Este instrumento se utiliza para la calibración de los patrones de impedancia, atenuación y potencia en alta frecuencia. De esta forma es posible incrementar la versatilidad de las calibraciones y solucionar algunas inconsistencias y limitaciones de los algoritmos que trae incluidos el "firmware" del equipo.

### DESCRIPCIÓN

#### Introducción

El Laboratorio de Metrología en radiofrecuencia y microondas del INTI Electrónica e Informática tiene como objetivo prioritario mantener la trazabilidad de las magnitudes de alta frecuencia hacia patrones primarios y diseminarla a otros laboratorios metrológicos del ámbito local, asegurando de esta manera que las mediciones efectuadas por los mismos posean una trazabilidad adecuada.

Uno de los instrumentos más importantes del laboratorio es el analizador vectorial de redes (figura 1) o VNA (por sus siglas en inglés). Permite medir, en un gran rango de frecuencias (10 MHz a 40 GHz), impedancia y atenuación, a través de los parámetros de dispersión (parámetros S). La impedancia se mide mediante el coeficiente de reflexión  $S_{11}$ , mientras que la atenuación está relacionada con el parámetro de transmisión  $S_{21}$ .

Para el funcionamiento correcto del analizador de redes, el mismo debe ser "calibrado" previamente antes de cada medición. Esta operación no es una calibración en el sentido metrológico, pero se utiliza el término por razones históricas. Se trata de un procedimiento que permite corregir los errores sistemáticos del banco de medición, que provienen, por ejemplo, del hecho de que los receptores del instrumento no se encuentran exactamente en los planos de referencia (los conectores), sino dentro del equipo mismo. Además hay errores debido a la directividad finita de los acopladores direccionales, entre otros. Para corregir dichos errores se mide un número determinado de elementos (llamados comúnmente patrones o estándares) que representan valores conocidos de reflexión y/o transmisión. Estos datos son procesados

mediante un algoritmo que permite determinar y corregir los errores sistemáticos cometidos. Existen diferentes métodos de calibración que usan distintos algoritmos y patrones. Por ejemplo, el método TOSM (through, open, short, match) utiliza cuatro patrones y el TRL (through, line, reflect) utiliza tres. Las figuras 2 y 3 muestran algunos kits de calibración que posee el laboratorio, con los patrones para cada uno de estos métodos.

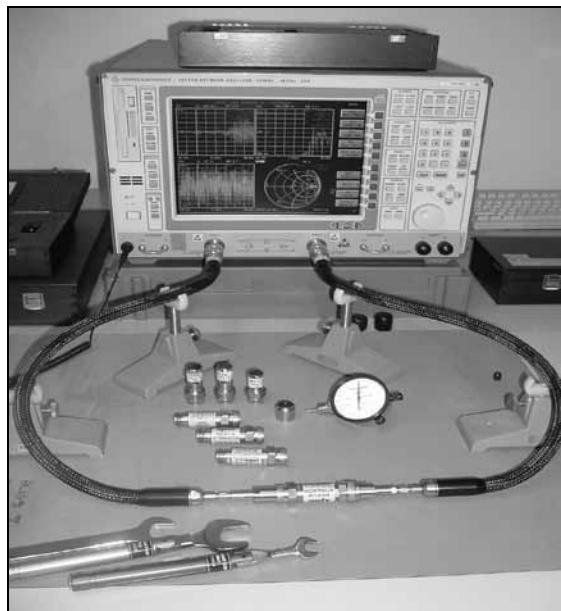


Figura 1: analizador vectorial de redes, con un kit de calibración TOSM, juego de llaves torquimétricas y medidor de profundidad del pin de los conectores. Laboratorio de Metrología RF y microondas, INTI.

#### Calibración "off-line"

El VNA tiene incorporados distintos métodos y algoritmos de calibración en su "firmware". Los mismos son limitados y, además, no es posible conocer verdaderamente las operaciones que realiza el equipo, ya que esta información no está disponible para el usuario.

Una de las limitaciones encontradas, por ejemplo, es en el algoritmo TRL. El "firmware" del analizador de redes permite colocar dos líneas de aire de distintas longitudes. Sin embargo, el algoritmo interno no hace un uso óptimo de la información. Para entender esto es necesario explicar que cuando la longitud de onda es múltiplo de media longitud de onda ( $L=n.\lambda/2$ ), el algoritmo presenta singularidades



y el resultado diverge. Si esta condición se presenta para una línea de aire pero no para la otra, podría utilizarse la información de esta última para resolver la singularidad. Sin embargo, el algoritmo que implementa el "firmware" del VNA no tiene en cuenta estas consideraciones.

Realizando una implementación propia del algoritmo TRL en el laboratorio es posible corregir este comportamiento y, además, tener mayor control sobre las operaciones realizadas. Por otro lado, es posible utilizar información redundante con el objetivo de disminuir las incertidumbres.

Además, puede compararse el comportamiento de distintos algoritmos de forma simple y directa, permitiendo extraer interesantes conclusiones sobre los términos de error y sus contribuciones individuales.



Figura 2: kit de calibración para TOSM.



Figura 3: kit de calibración para TRL.

## RESULTADOS

Varios algoritmos de calibración han sido ensayados con distinto grado de éxito desde que comenzó este estudio. En la figura 4 pueden verse algunos de los resultados que arroja el programa, escrito en Matlab. En general, se observa una gran coincidencia entre la calibración por "firmware" y la calibración "off-line". Sin embargo, con la calibración "off-line" se ha podido implementar con éxito un algoritmo que use la información

de dos (o más) líneas patrones, para reducir el número de singularidades con respecto a la calibración por "firmware". Los resultados pueden verse en la figura 4, que muestra la medición del módulo del coeficiente de reflexión de un atenuador.

## CONCLUSIONES

Este trabajo permitió a los integrantes del Laboratorio de Metrología en RF y microondas obtener un entendimiento profundo acerca de los métodos existentes para la calibración del analizador vectorial de redes. Esto es fundamental ya que permite aplicar técnicas para reducir las incertidumbres en las mediciones, a través del estudio de la influencia de los distintos términos de error.

Implementando algoritmos propios para la calibración del VNA, es posible extender el método de trabajo a sistemas no coaxiales, por ejemplo, en mediciones "on-wafer" (en el sustrato), muy importantes para el desarrollo de circuitos integrados.

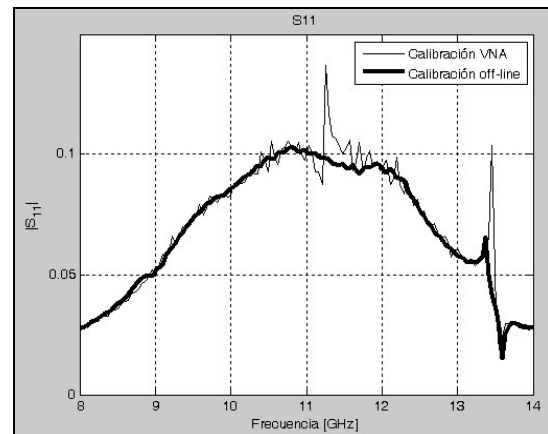


Figura 4: mediciones del módulo del coeficiente de reflexión aplicando la calibración del "firmware" (trazo delgado) y la calibración "off-line" realizada con el nuevo algoritmo (trazo grueso). Se observan singularidades importantes en el caso de la calibración realizada con el firmware del VNA.

## REFERENCIAS

- [1] Kurokawa, K. Power Waves and the Scattering Matrix. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, vol.13, no.2, pp. 194- 202, Mar 1965.
- [2] Engen, G.F.; Hoer, C.A. Thru-Reflect-Line: An Improved Technique for Calibrating the Dual Six-Port Automatic Network Analyzer. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, vol.27, no.12, pp. 987- 993, Dec 1979.
- [3] DeGroot, D.C.; Jargon, J.A.; Marks, R.B.; Multiline TRL revealed. *ARFTG Conference Digest, Fall 2002. 60th*, pp. 131- 155, 5-6 Dec. 2002

## DESARROLLO Y AUTOMATIZACIÓN DEL BANCO PATRÓN PARA LA CALIBRACIÓN DE SENSORES DE POTENCIA EN RF

Nicolás Tempone, Alejandro Henze, Hernando Silva y Guillermo Monasterios  
**INTI Electrónica e Informática**  
metrologiarf@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es desarrollar un banco patrón de potencia en RF automático para la calibración de sensores de potencia hasta 18 GHz. Dicho banco es controlado por computadora mediante un programa desarrollado íntegramente en el INTI. De esta forma se reduce notablemente el tiempo requerido para la calibración, disminuye la incertidumbre total y se minimiza la posibilidad de errores debidos al operario.

### DESCRIPCIÓN

#### Introducción

El Laboratorio de Metrología en radiofrecuencia (RF) y microondas del Centro de Electrónica e Informática tiene como objetivo prioritario mantener la trazabilidad de las magnitudes de Alta Frecuencia hacia los respectivos patrones primarios, y diseminarla a otros laboratorios metrológicos del ámbito local, asegurando de esta manera que las mediciones efectuadas por los mismos posean una trazabilidad adecuada.

Una de las referencias metrológicas que mantiene es el patrón de potencia bolométrico de RF, que permite actualmente la calibración de sensores de potencia en frecuencias hasta 18 GHz.

Los sensores de potencia se utilizan en aplicaciones muy diversas como por ejemplo la medición de sistemas de radar, compatibilidad electromagnética y también en sistemas de comunicaciones.

#### Principio de funcionamiento

Para la calibración de un sensor de potencia se utiliza como referencia un sensor de potencia bolométrico, trazable a patrones primarios internacionales. El objetivo de la calibración es medir el valor del factor de calibración FC del dispositivo bajo prueba (DUT) en diferentes frecuencias comparando su potencia indicada con la potencia medida con el sensor bolométrico. Para esto es necesario utilizar correctamente cuatro instrumentos:

- Generador de RF
- Medidor de potencia de 2 canales
- Multímetro digital de 6 1/2 dígitos
- Multímetro digital de 8 1/2 dígitos

También es necesario establecer un nivel de potencia constante en el puerto de medición, lo que se logra usando un divisor de potencia con un control a lazo cerrado en una de sus ramas. La medición entonces requiere estimar el valor medio y el desvío estándar de la potencia en el puerto de medición con ambos sensores, y la potencia del puerto del lazo.

La primera serie de mediciones se realiza con el sensor patrón y se denomina etapa de calibración del lazo de potencia. Con estos valores medidos se crea una tabla de corrección en el lazo de potencia para que el puerto de medición entregue una potencia constante al DUT para todas las frecuencias involucradas (segunda serie).

Como al cambiar la frecuencia la potencia en el puerto de medición fluctúa levemente hasta estabilizarse nuevamente, se debe esperar un tiempo de establecimiento para que el sistema llegue a un equilibrio térmico.

Este procedimiento se repite al menos tres veces para asegurar la repetibilidad del sistema.

#### Banco de medición previo (manual)

Antes de este nuevo desarrollo, el Laboratorio contaba con un banco completamente manual para esta tarea (figura 1).

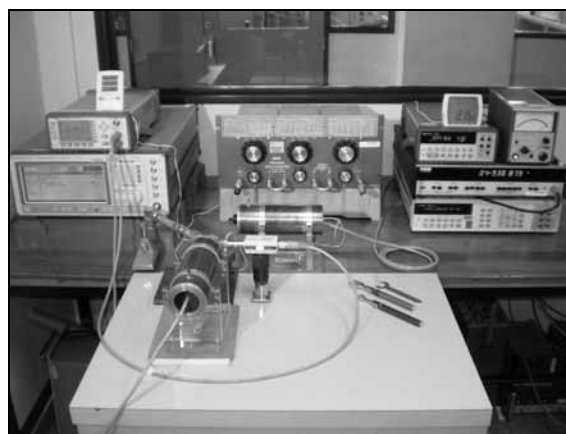


Figura 1: banco de medición manual.

Las mediciones demandaban un tiempo excesivo y una enorme concentración por parte del operario ya que en una calibración típica se medía el factor de calibración del DUT en 36 frecuencias con un total de más de 540 mediciones.

Posteriormente todos estos datos medidos se ingresaban a una planilla de cálculo en una computadora para su posterior procesamiento, pudiendo existir en esta etapa errores adicionales de tipeo.

**Banco de medición actual (automático)**

Por medio de un programa de computadora desarrollado específicamente para este fin, se logró automatizar completamente las mediciones necesarias para las calibraciones de sensores de potencia hasta 18 GHz. El programa presenta una interfaz sencilla con el usuario y adaptable para diversos tipos de sensores (figura 2).

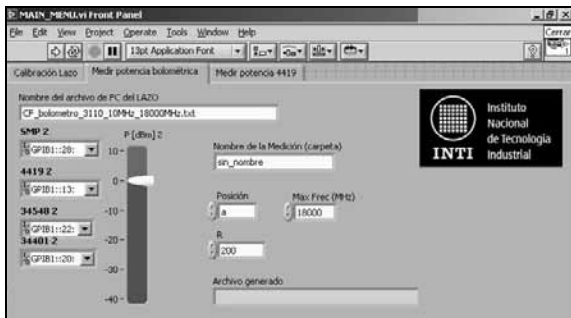


Figura 2: interfaz del programa con el usuario.

Esto permite realizar las tareas de calibración del lazo, su verificación (comprobar el valor constante en el nivel de potencia) y las mediciones necesarias para determinar el factor de calibración del DUT en forma automática. Para esto es necesario controlar simultáneamente hasta 5 instrumentos mediante una interfaz GPIB (figura 3).

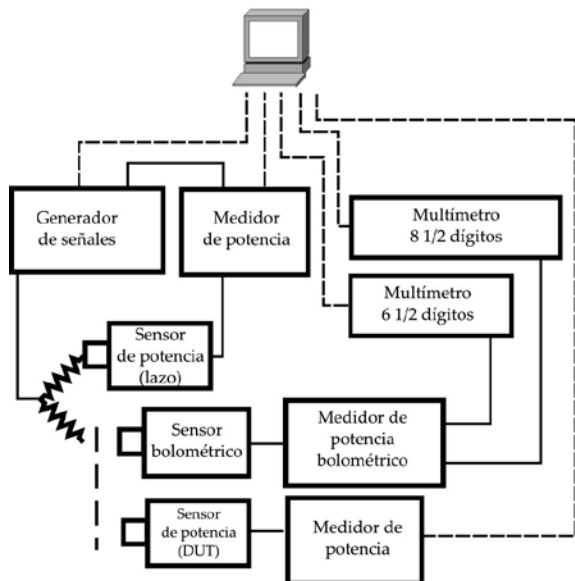


Figura 3: esquema del banco de medición automático.

En la versión actual el procesamiento final de la información sigue siendo manual, pero los datos están ya disponibles en formato digital. En una versión futura del programa se realizará todo el proceso de medición y cálculo de valores de manera que se obtengan los resultados finales en tiempo real.

Este nuevo banco automático reduce el tiempo total de las mediciones en más de 10 veces, y además permite la medición del DUT de manera sencilla y rápida.

**RESULTADOS**

El nuevo banco de medición automático permite obtener mayor número de mediciones en menos tiempo, y los datos están rápidamente disponibles en formato digital. De esta manera, es posible obtener varias curvas para el mismo DUT y analizar por ejemplo la variación del FC con el sensor conectado en distintas posiciones coaxiales como se ve en la figura 4, lo cual con el banco manual previo era inviable.

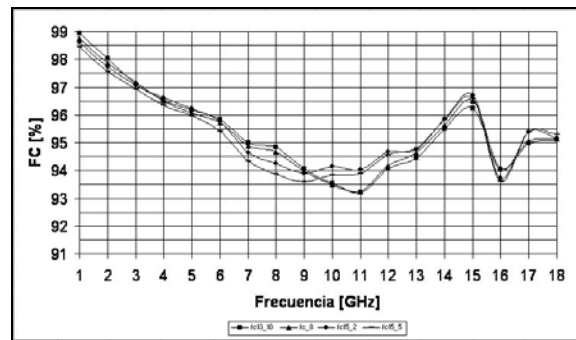


Figura 4: curvas del factor de calibración en función de la frecuencia utilizando el banco automático.

Además, la estimación del valor medio y del desvío en cada medición puede hacerse de manera mucho más precisa calculando los promedios y desvíos en forma instantánea.

**Conclusiones**

Con el nuevo banco automático se redujo notablemente el tiempo para la calibración de los sensores de potencia de RF y además se simplificó su utilización, permitiendo adquirir eventualmente mayor confianza en las mediciones. Además, se elimina el riesgo de errores que podían existir al operar en forma manual los instrumentos y también al pasar los datos a la computadora. Se espera que nuevas versiones del programa permitan realizar todos los cálculos adicionales requeridos y devuelvan finalmente como resultado la curva del factor de calibración con su incertidumbre asociada.

# UN NUEVO CALIBRADOR DE SISTEMAS DE MEDICIÓN DE DESCARGAS PARCIALES (Patente en trámite)

Mario Pecorelli  
INTI Física y Metrología  
marapeco@inti.gob.ar

## DESCRIPCIÓN

La calibración de un instrumento de medición de DP (descargas parciales) permite determinar el denominado factor de escala k. En una medición de DP, para conocer la magnitud de descarga en pC, la lectura del instrumento debe ser multiplicada por dicho factor de escala k.

La exactitud de las mediciones de DP depende de la exactitud de los calibradores. La norma IEC 60270 recomienda que el primer ensayo de ejecución de un calibrador sea trazable a patrones nacionales [1].

Es importante que un calibrador de sistemas de medición de DP permita no sólo determinar el factor de escala k sino también el denominado tiempo de resolución de impulsos  $T_r$ . La determinación de  $T_r$  constituye un ensayo de tipo de sistemas de medición de DP. De acuerdo con la norma IEC 60270,  $T_r$  es el intervalo de tiempo más corto entre dos impulsos consecutivos, de la misma forma, polaridad y magnitud de descarga, para el cual el valor de cresta de la respuesta del sistema de medición cambiará no más de 10 % de la respuesta a un único impulso, de la misma forma, polaridad y magnitud de descarga que los anteriores.

El tiempo de resolución es una indicación de la habilidad del sistema de medición de resolver impulsos sucesivos.

## Descripción del nuevo calibrador

La figura 1 muestra el circuito del nuevo calibrador. Se puede ver que la mitad superior y la mitad inferior del circuito son casi idénticas. Denominaremos a las dos mitades circuito superior y circuito inferior.

Consideremos el circuito inferior. Una vez que el calibrador está energizado, la tensión de carga sobre el capacitor  $C_1$  crece exponencialmente hasta el valor fijado de antemano con el potenciómetro P. Cuando el relé de mercurio I cierra, se establece una tensión escalón sobre  $C_1$ . La amplitud de esta tensión es la tensión de carga final de  $C_1$ , es decir la tensión continua medida en la salida de P. Cada vez que el relé I cierra,  $C_1$  se descarga a través de  $R_2$ , cayendo abruptamente la tensión del capacitor a 0 V, y generándose una onda de tensión escalón. La constante de tiempo de carga del capacitor  $R_1C_1$  es mucho mayor que la constante de tiempo de descarga  $R_2C_1$ .

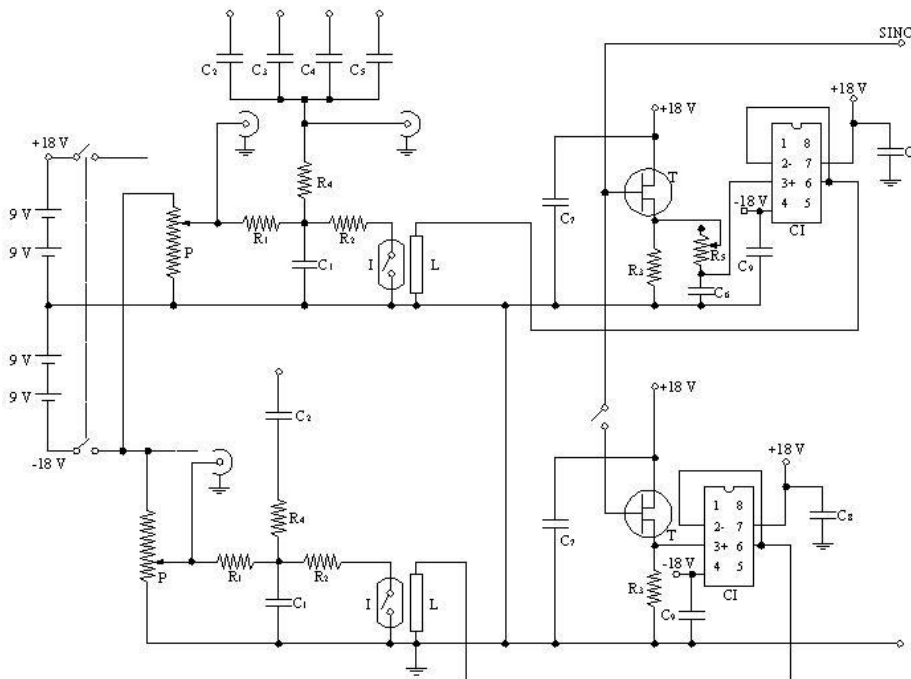


Figura 1: circuito del calibrador.

Además, cada vez que el relé cierra, la onda de tensión escalón generada se aplica al circuito serie formado por  $R_4$ , el capacitor de salida  $C_2$  y el circuito externo, dando lugar a un impulso que puede registrarse en un detector de DP.

Los instrumentos comerciales de medición de DP tienen barridos sincronizados con la red de suministro. Por consiguiente, para disponer de impulsos de calibración estacionarios en el instrumento de medición de DP, el calibrador debe generar impulsos sincronizados con la red de suministro.

Veamos cómo se generan las tensiones de 50 Hz aplicadas a las bobinas de excitación L. Observando el circuito inferior, por ejemplo, se puede ver un transistor T de efecto de campo. Su compuerta se conecta internamente a un conector de entrada del calibrador (SINC). Un delgado cable aislado de telefonía se conecta externamente a este conector. Este cable delgado se enrolla apretadamente (al menos 60 vueltas) alrededor de un cable bifilar (de  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  de sección) conectado a un tomacorriente de 220 V/50 Hz.

Un extremo del cable arrollado se deja libre, y un extremo del cable bifilar se deja a circuito abierto. La figura 2 muestra las conexiones de ambos cables. Entre el cable arrollado y el cable bifilar hay un capacitor parásito. Este capacitor está en serie con la alta impedancia de entrada del transistor T de efecto de campo [2]. Cuando el cable bifilar se conecta al tomacorriente, la compuerta del transistor es excitada por acoplamiento capacitivo, y sobre  $R_3$  hay una caída de tensión de 50 Hz. Esta tensión queda aplicada en la entrada no inversora del circuito integrado CI, que opera como seguidor de tensión. La tensión de salida de CI se aplica finalmente a la bobina de excitación L del relé I.

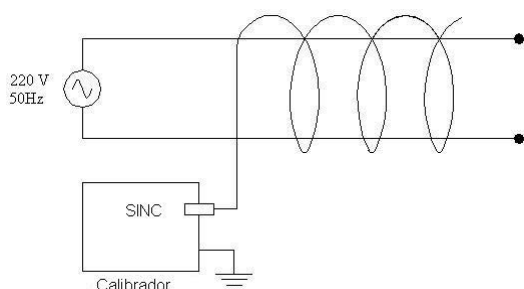


Figura 2: diagrama para la sincronización de impulsos.

Para determinar el factor de escala  $k$  en la calibración de un sistema de medición de DP, se elige adecuadamente uno de los cuatro terminales de salida del calibrador (capacitor de calibración  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $C_4$  o  $C_5$ ). Por medio de un cable corto, el terminal de salida seleccionado del calibrador se conecta al terminal de alta

tensión del objeto a ensayar, y el impulso de calibración es inyectado sin aplicar la alta tensión. De acuerdo a la teoría, la magnitud de descarga de cada impulso de calibración es igual al producto de la amplitud de la tensión escalón y la capacidad de calibración.

## RESULTADOS

### Características principales del calibrador

El tiempo de crecimiento obtenido para la onda de tensión escalón del calibrador es 40 ns. Según la norma IEC 60270 este tiempo debe ser menor que 60 ns.

El calibrador se energiza por medio de cuatro baterías recargables de 9 V.

La amplitud de la tensión escalón puede ser variada en forma continua entre 0 y -18 V.

La magnitud de descarga de los impulsos de calibración puede ser elegida entre 5 pC y 1500 pC.

El error de la magnitud de descarga es menor que 5 %.

### Conclusiones

Existen actualmente calibradores comerciales que se sincronizan con la red de suministro a través de un fotodiodo. En el caso en que la luz artificial incidente es insuficiente, estos calibradores automáticamente seleccionan un oscilador de cuarzo interno. Cuando el oscilador interno está operando, hay habitualmente una leve diferencia entre la frecuencia del oscilador (fija) y la frecuencia de la red de suministro (variable), y por consiguiente los impulsos de calibración generados por el oscilador interno no permanecen estacionarios en la pantalla del detector de DP, dado que éste se alimenta con la red de suministro.

Este nuevo calibrador evita el problema señalado, dado que genera impulsos sincronizados con la red de suministro por acoplamiento capacitivo, haciendo innecesaria la existencia de un oscilador de cuarzo interno.

### Agradecimiento

El autor desea expresar su agradecimiento a Claudio Recchia por la construcción del calibrador.

### Referencias

- [1] Norma IEC 60270. 2000. Pág. 43.
- [2] M. A. Pecorelli. 1992. Miniature partial discharge calibrator synchronized by capacitive coupling. IEEE Transactions on Electrical Insulation 27:181-183.

## MEDIDORES ULTRASÓNICOS: EXPERIENCIAS EN LA VERIFICACIÓN DE FLUJO CERO

Federico Dabbah, Sergio Lupo, Juan Forastieri, Hernán Brenta, Ezequiel Filipovic  
**INTI Física y Metrología**  
 fdabbah@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Conocer el comportamiento metrológico de los medidores ultrasónicos empleados dentro del ámbito legal y comercial, ya sea para transacciones fiscales internas y/o de frontera en la comercialización de grandes volúmenes de gas natural a alta presión en gasoductos.

### DESCRIPCIÓN

En la República Argentina, el gas natural es una de las fuentes de energía más importantes. Su aporte dentro de la matriz energética del país supera el 50 % del total. Los medidores del tipo ultrasónico utilizados para la medición de grandes volúmenes de gas natural han ido ganando un espacio importante dentro de esta industria reemplazando la medición por placa orificio debido a la pérdida de carga que esta ocasiona con su respectivo costo operativo y energético. Las estadísticas muestran una tendencia creciente hacia la utilización de este tipo de tecnología. Por tal motivo, el INTI, desde su centro de "Física y Metrología", ha impulsado en forma conjunta con las empresas relacionadas con la industria del Gas Natural (Productores, Transportistas, Distribuidores, Fabricantes de medidores, etc.) una serie de ensayos utilizando medidores ultrasónicos con el fin de relevar su comportamiento a determinadas condiciones de funcionamiento. Dichos ensayos son la verificación de flujo cero y la verificación de la velocidad del sonido, realizados a diferentes condiciones de temperatura y presión, dentro de una cámara térmica en las instalaciones de INTI. Además de los ensayos programados específicamente, en los últimos años, las empresas comenzaron a requerir la verificación de flujo cero de medidores con más de tres años de uso instalados en puentes de medición empleados en transferencia en custodia. Algunos de ellos se ensayaron en laboratorio, bajo la supervisión de INTI, mientras que otros fueron verificados in-situ dentro de una estructura edilicia cercana al puente de medición apropiada para poder alcanzar la estabilidad térmica del equipo y resguardarlo de las inclemencias climáticas.

### RESULTADOS

En las tablas 1 y 2 se detallan los resultados correspondientes al ensayo realizado dentro de una cámara térmica en las instalaciones de INTI.

Tabla 1: promedio aritmético de la velocidad del flujo.

E	M	T [°C]	P [kPa]	Velocidad del flujo de cada cuerda			
				A [m/s]	B [m/s]	C [m/s]	D [m/s]
1	1	-7,19	1378,9	0,0107	-	0,0212	0,0083
2		-7,12	4136,8	0,0116	-	0,0317	0,0057
3		20,63	1378,9	-	-	0,0133	0,0134
4		20,17	4136,8	0,0032	0,0010	0,0173	0,0074
5		40,84	1378,9	-	-	0,0116	0,0194
6		41,02	4136,8	0,0081	0,0005	0,0090	0,0144
				0,0010	0,0012		

Donde E: N° de ensayo; M: N° medidor; T: temperatura; P: presión.

Tabla 2: velocidad del sonido

E	M	Velocidad del Sonido de cada cuerda				V [m/s]
		A [m/s]	B [m/s]	C [m/s]	D [m/s]	
1	1	335,16	334,71	334,25	334,10	334,00
2		339,73	339,27	338,79	338,64	338,91
3		352,49	352,07	351,59	351,43	351,66
4		357,93	357,48	357,00	356,83	357,19
5		364,40	363,87	363,48	363,19	363,83
6		370,87	370,43	370,11	369,82	370,26

Donde, E: N° de ensayo; M: N° medidor; T: temperatura; P: presión; V: velocidad del sonido calculada.

En las tablas 3 y 4 se detallan los resultados correspondientes al los ensayos sobre medidores *in situ*. El ensayo N° 10 corresponde a un medidor que posee solo dos cuerdas.

Tabla 3: promedio aritmético de la velocidad del flujo.

E	M	Diámetro	Velocidad del flujo de cada cuerda			
			A [m/s]	B [m/s]	C [m/s]	D [m/s]
7	2	10"	0,0041	-0,0036	-0,0019	-0,0022
8	3	10"	-0,1352	0,0309	-0,0017	-0,0192
9	4	16"	0,0121	-0,0017	0,0038	0,0052
10	5	16"	0,0001	0,0026	----	----
11	6	16"	-0,0060	-0,0030	-0,0020	0,0010
12			0,0056	-0,0017	-0,0052	0,0082
13	7	16"	0,0080	0,0000	-0,0030	0,0100
14			0,0153	0,0010	-0,0042	-0,0050

Donde, E: N° de ensayo; M: N° medidor.

Tabla 4: velocidad del sonido.

E	M	Velocidad del sonido de cada cuerda				V [m/s]
		A [m/s]	B [m/s]	C [m/s]	D [m/s]	
7	2	351,90	351,88	351,92	351,91	351,91
8	3	352,37	352,19	351,72	352,02	350,81
9	4	349,19	349,22	349,27	349,37	349,27
10	5	348,83	348,57	----	----	348,62
11	6	349,64	349,52	349,45	349,54	349,50
12		344,45	344,43	344,46	344,63	344,34

13	7	346,47	346,39	346,41	346,57	346,42
14		347,67	347,74	347,94	347,57	347,67

Donde, E: N° de ensayo; M: N° medidor; V: velocidad del sonido calculada.

El valor de la columna “velocidad del sonido calculada” de las tablas 2 y 4 se obtuvo de la aplicación de la fórmula establecida en AGA 10 [3] para cada ensayo.

La figura 1 muestra un medidor ultrasónico ensayado *in situ* dentro de una estructura edilicia cercana al puente de medición.



Figura 1: medidor ultrasónico *in situ*.

### Análisis

La American Gas Association [2], recomienda que en la verificación de flujo cero, la velocidad del fluido individual de cada cuerda no sea mayor a 0,012 m/s. En el mismo reporte, pero editado en el año 2007, se recomienda que dicho valor sea inferior a 0,006 m/s, que la desviación respecto a la velocidad del sonido se encuentre dentro de  $\pm 0,2\%$  y que la dispersión entre el máximo y mínimo de todas las cuerdas no supere los 0,5 m/s.

Exceptuando los medidores N° 1 y N° 3, todos cumplieron las especificaciones de la velocidad del sonido citadas en la versión 2007 de AGA 9 [2]. Si bien los medidores N° 1, N° 3, N° 5 y N° 7 por su fecha de fabricación deberían ser evaluados según la versión de AGA 9 1998 [2] los dos últimos se encuadraron dentro de la versión más reciente (AGA 9 2007 [2]).

Con el sistema homogeneizado a 20 °C y a una presión aproximada de 4100 kPa, en ensayos cuya duración fue del orden de 24, 48 y hasta 72 h, para variaciones de temperaturas no superiores a una décima de grado, el desvío estándar en la velocidad del flujo para cada cuerda se mantuvo debajo de los 0,0037 m/s. y debajo de 0,1 m/s para la velocidad del sonido. La estabilidad en la temperatura determina la estabilidad en los valores de las velocidades.

En todos los resultados de este ensayo el valor de la velocidad del flujo promedio de las cuerdas y la mediana no presentaron diferencias por debajo del cuarto dígito decimal, dando a entender un comportamiento semejante a una distribución normal centrada. Esta condición y la baja dispersión no favoreció que las cuerdas que presentaron valores fuera de los especificados en AGA [2] mejoraran su valor promedio

entrando bajo lo especificado en la recomendación de AGA [2].

### Conclusiones

Para el medidor ensayado en el laboratorio del INTI se observó que:

- Los cambios en la presión no generan diferencias significativas sobre los valores de flujo indicado por cada cuerda.
- Al invertir la posición de los transductores de la cuerda A con los transductores correspondientes a los de la cuerda D las lecturas de la velocidad del flujo son próximas a los valores obtenidos, manteniendo el signo que presentaban antes de variar la posición.
- Cuando se realizó el ensayo a -7 °C, el valor medio de la velocidad del flujo se vio levemente incrementado respecto de los ensayos a 20 y 40 °C.

Para los medidores ensayados *in situ* se observó que:

- Si bien la estabilidad térmica es importante, en las cuerdas cuyos valores se encuadraban dentro de los especificados en el reporte N° 9 de AGA [2] se advirtió que los mismos se obtienen aproximadamente una hora después de alcanzar la presión máxima de ensayo el medidor, operación que produce un aumento significativo y temporario de la temperatura interna del sistema. En cambio las cuerdas cuyos valores finales no se encuadraban dentro de los especificados en el reporte N° 9 de AGA [2], solo después de lograr una estabilidad térmica del orden de 0,02 °C, indicaban valores dentro de los especificados en el reporte antes mencionado o levemente superiores a ellos.
- Las cuerdas estables mantienen su condición y parecen ser imperturbables a los cambios de presión y pequeñas variaciones de temperatura.

Si bien los resultados obtenidos de los ensayos realizados fueron alentadores, los mismos no pueden hacerse extensivos a todo el universo de esta tecnología e incentiva a la búsqueda de nuevas oportunidades para seguir realizando estudios en el futuro de ensayos de verificación de flujo cero y velocidad de sonidos en equipos de diferentes modelos.

### Referencias

- [1] AGA 8. American Gas Association. Compressibility Factors of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases.
- [2] AGA 9. American Gas Association. Measurement of Gas by Multipath Ultrasonic Meters. Junio 1998 y AGA 9 Abril de 2007 Second Edition.
- [3] AGA 10. American Gas Association. Speed of Sound in Natural Gas and Other related Hydrocarbon Gases, July 23, 2002 DRAFT.
- [4] GUM. 1993. Guide to Expression of Uncertainty in Measurements (BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP, OIML).
- [5] ES-15046 Revisión R. Ultrasonic Flow Meter, Unit Level Test Procedure and Zero Flow Calibration for SeniorSonic and Junior Sonic, Emerson Process Management, Daniel Division, Drawing No ES-15046, Revision Level R.

## SOBRE LA PRÁCTICA INDUSTRIAL DE LA FORJA EN CALIENTE

A. Bonnemezón<sup>1</sup>, D. M. Krahmer<sup>1</sup>, G. Abate<sup>1</sup>, V. Martynenko<sup>1</sup>, J. Schneebeli<sup>1</sup>, F. Riu<sup>1</sup>, M. Saenz<sup>2</sup>, M. Bonnemezón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Mecánica, <sup>2</sup>Forja Sudamericana  
mkrahmer@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Desarrollar el libro denominado “Sobre la práctica de la forja industrial en caliente”.

En el mismo se pretende brindar amplia información desde una mirada práctica, sobre el proceso de forja en caliente, con el objeto de disponer de una herramienta para la formación de técnicos e ingenieros, ya sea para ser utilizada en Argentina, o si las tareas del INTI lo demandaran, en el exterior, además de aportar al sector industrial respectivo.

### DESCRIPCIÓN

En principio debemos decir que, el forjado, es un proceso de conformado de importancia estratégica, ligado a la fabricación de piezas de seguridad, sean estas autopartes, piezas ferroviarias, mineras, petroleras, u otras.

Esta tarea surgió como una iniciativa propia de INTI Mecánica, a raíz de las actividades para Venezuela.

En tal sentido, y por intermedio de la Cámara Argentina del Forjado (CAFOR), se contactó para desarrollar una planta de forja en caliente en Venezuela, a uno de los máximos especialistas en Argentina, sobre el proceso, el Sr. Alfredo Bonnemezón, quien posee casi 45 años de trayectoria en el sector, gerenciando técnicamente, varias de las empresas más importantes del rubro.

Paralelamente a esta tarea, y conociendo la casi inexistencia de bibliografía sobre el particular, se le propuso trabajar en forma conjunta en el desarrollo de un libro, para volcar su conocimiento sobre el citado proceso.

Se comenzó en julio del 2009, y con mayor intensidad, desde agosto de 2010.

### RESULTADOS

Para la fecha en que se realizarán las Jornadas de Primavera del INTI, pretendemos disponer del libro editado, para poder así exponerlo.

A continuación, presentamos su índice general, así como también una versión preliminar de su tapa en la figura 1.

### Índice del libro

- **Haciendo un poco de historia.**
- **El proceso:** partes de una pieza forjada. Pasos básicos del forjado. Planillas de producción y control.
- **Materiales aptos para la forja en caliente:** composición de los aceros usados en Argentina y sus temperaturas de forja. Los elementos de aleación. Ejemplos de materiales a utilizar en función de la pieza y su destino.
- **Las máquinas:** auxiliares (martinetes, de rodillo, y de laminación transversal), principales (martillos y prensas), de terminación (balancines). Criterios de selección.
- **Las máquinas complementarias:** cizallas de corte en frío, sierras cinta y de disco. Los hornos y equipos de calentamiento. Hornos para tratamientos térmicos. Granalladoras. Prensas de acuñado. Equipos de inspección.
- **El cálculo de la “fuerza” para el forjado:** fuerza para el prensado. Energía de impacto para el martillado. Fuerza necesaria para el rebabado. Ejemplos.
- **Las matrices:** aceros para matrices, condiciones de diseño, lubricación, desgaste, causas de las fallas, fabricación y control, montaje y reglaje, reparación, matrices de rebabado.
- **Defectos de las piezas forjadas:** producidos durante el corte, el calentamiento, el forjado, el rebabado, tratamiento térmico, granallado y acuñado.



- **Casos resueltos:** descripción completa del proceso. Ejemplos de prensa de fricción, recaladora, y martillo.
- **Algunas recomendaciones para el buen funcionamiento de una planta de forja:** La selección del personal. Mantenimiento. Aspectos de seguridad. Criterios para realizar el lay-out.
- **Tolerancias dimensionales para la forja.**

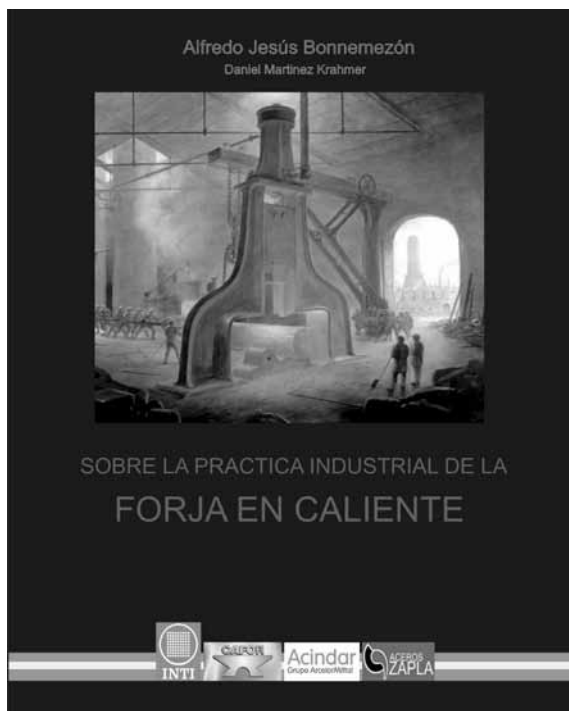


Figura 1: tapa del libro “Sobre la práctica industrial de la forja en caliente”.

## CONFIABILIDAD EN EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD CELÍACA EN LA REGIÓN DEL GRAN CUYO

María Paula Fernández  
INTI Frutas y Hortalizas  
paulaf@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

Resolver un área de vacancia de los consumidores celíacos locales por no disponer de alimentos confiables.

1. Gestionar acciones, mediante la instalación de un laboratorio en INTI Mendoza, que permitan el control y fiscalización de los alimentos libres de TACC en la Región Cuyo.
2. Coordinar actividades de control, asistencia y capacitación con los organismos de control y fiscalización de alimentos.
3. Procurar acciones que fomenten el desarrollo de laboratorios certificadores de alimentos libres de gluten en otras regiones del país, con el objeto de llegar masivamente a la población celíaca.
4. Participar activamente en programas nacionales y/o provinciales de detección y control de la enfermedad celíaca.
5. Realizar un programa provincial solidario de detección de gluten en alimentos (los más pequeños: microemprendedores).
6. Divulgar información.
7. Trabajar en red con INTI Cereales y Oleaginosas para la transferencia del "Proyecto vida sin TACC en la Región del Gran Cuyo.

### DESCRIPCIÓN

La enfermedad celíaca es una intolerancia permanente a las proteínas del gluten denominadas prolaminas, presentes en cuatro cereales: trigo, cebada, centeno y avena (TACC). Estas prolaminas son consideradas tóxicas para los enfermos celíacos, ya que afectan el intestino de estas personas provocando una deficiencia en la absorción de nutrientes.

Actualmente, no hay un tratamiento médico, el único tratamiento es la suspensión de por vida de alimentos que contengan prolaminas tóxicas. Es por ello, que es de suma importancia disponer de alimentos confiables para el consumo de este grupo etario.

Los organismos de control y fiscalización de los alimentos no disponen de los recursos para asegurar la calidad de estos alimentos, por no existir en la Región Cuyo laboratorios de referencia que realicen la determinación de prolaminas tóxicas. Solo hay cinco laboratorios en el país, 3 centralizados en Buenos Aires, uno en Córdoba y otro en Santa Fe.

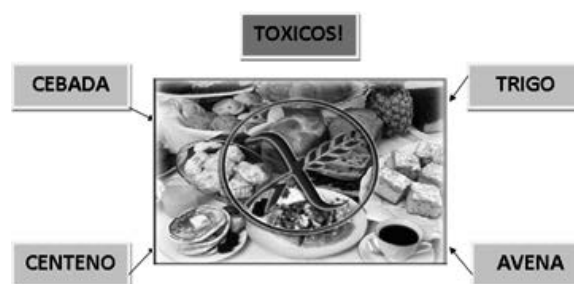


Figura 1: prolaminas tóxicas

Este proyecto es considerado una actividad de apropiación colectiva, ya que involucra a diversos sectores de la sociedad. Se dirige principalmente a los **consumidores**, aportando mayor disponibilidad de alimentos, alimentos seguros e Información, por lo cual se espera mejorar el tratamiento de la enfermedad, para hacerlo eficaz y también eficiente. Otro interlocutor al cual se dirige es al **Estado**, por medio de los organismos de control y fiscalización de los alimentos, se espera que se apliquen las reglamentaciones vigentes, siendo INTI una herramienta que impulse la permanencia o retiro de los alimentos sin TACC del mercado y el abordaje de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), por parte de industria. Por último, es destinado también al **sector productivo** mendocino y aledaño, donde se pretende fortalecer del sector productivo "pequeño" como es el caso de microemprendedores y pymes, estimulando la certificación de sus productos y las BPM.

Este proyecto involucra a otros centros de INTI, entre ellos INTI Cereales y Oleaginosas; y a actores externos, tales como la Universidad de La Plata, Hospital de niños H. Notti, Asociaciones celíacas, Instituto Nacional de Alimentos (INAL) sede Mendoza, Municipios.

## RESULTADOS

### Objetivo específico 1

El 15 de junio de 2010 se aprobó el proyecto por disposición de presidencia N° 368/10. En un primer paso se abordaron actividades que condujeran a mejorar el control de los alimentos sin TACC. Para ello se diseñó y estableció un lugar físico en INTI Frutas y Hortalizas para la certificación de tales alimentos. Se compró el equipamiento solicitado en el proyecto de tareas adicionales y el INTI firmó, el 21/02/11, un convenio con la Universidad Nacional de la Plata (UNLP), a modo de transferirnos la metodología analítica. En el mes de julio del 2011 se llevó a cabo la capacitación y se ha comenzado con la validación de un método inmunoquímico en INTI Frutas y Hortalizas. Algunos resultados parciales se muestran en las figuras 2 y 3.

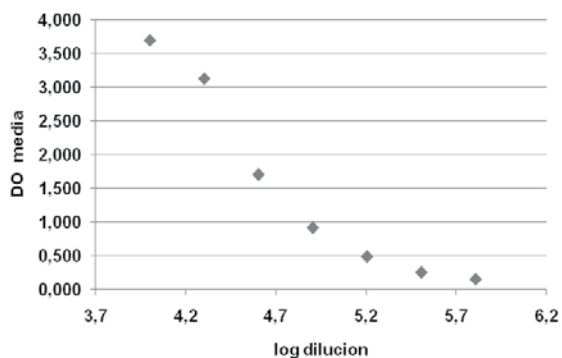


Figura 2: curva de titulación de anticuerpos anti gliadina.

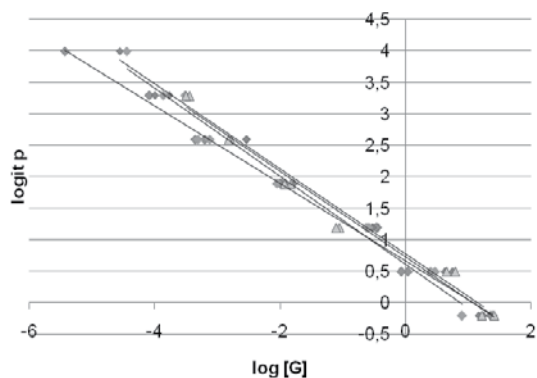


Figura 3: curvas de calibración independientes.

### Objetivo específico 2

Con el objeto de coordinar actividades con los organismos de control y fiscalización se ha firmado un convenio de colaboración recíproca entre el INTI y el Ministerio de Salud de la provincia de Mendoza. En una primera etapa, la provincia confiará al INTI la certificación de los alimentos libres de gluten. El Ministerio de Salud, por su parte, será el encargado de realizar muestreos de los alimentos a controlar

y remitirlos al INTI para su certificación. Las actividades que se llevarán a cabo serán: el control de alimentos comercializados libres de gluten, jornadas de capacitación dirigidas al sector productivo, principalmente a microemprendedores, asistencia en la implementación de un plan de buenas prácticas de manufactura, asesoramiento en cuanto a la rotulación de estos alimentos, según las reglamentaciones vigentes.

### Objetivo específico 4

El INTI, representado por el Centro Frutas y Hortalizas, participó de la reglamentación de la Ley Celíaca Provincial Sanción N° 8166 (Ministerio de Salud de la Provincia el Programa de "Detección y control de la enfermedad celíaca"), en la cual se determinó que los laboratorios que analizaran alimentos sin TACC fueran laboratorios oficiales, nacionales o provinciales, habilitados para dicha función.

### Objetivo específico 5

A modo de atender las necesidades del sector productivo que pertenece al sector de "los más pequeños", en este caso microemprendedores, se ha comenzado con el asesoramiento y asistencia a tres microemprendedores de la Región que van a comercializar alimentos libres de gluten. Una vez validada la metodología analítica se certificarán sus alimentos a un arancel cero. Las empresas son: "Productos celíacos Ale", "Pequeñas delicias" y "Mendoza Tierra Adentro".

### Objetivo específico 6

Se ha divulgado información acerca del abordaje del INTI en el tema celiaquía. En un primer paso se participó en las "Primeras Jornadas de Abordaje Integral de Enfermedad Celíaca" en la provincia de Mendoza, en carácter de disertante (25 y 26 de noviembre de 2010), donde se presentó el proyecto y sus avances.

### Actividades futuras:

✚ Gestionar una jornada con los municipios de la provincia de Mendoza, con el fin de establecer acciones conjuntas.

✚ Red de laboratorios: se pretende fomentar el desarrollo de laboratorios certificadores de alimentos libres de gluten en otras regiones del país. Tal actividad se pretende realizar en conjunto con la UNLP.

✚ Trabajar en red con INTI Cereales y Oleaginosas para la transferencia del "Proyecto vida sin TACC" en la Región del Gran Cuyo.

## PRUEBAS DE DESEMPEÑO DE PRODUCTOS. SABER PARA COMPRAR

Pedro Brunetto, Susana Buttini, Javier Fernández Am, Juan Carlos Aranda, Emanuel Vadell, Marcela Viluje

### Programa de Metrología y Calidad en las Mediciones

bruped@inti.gov.ar

#### OBJETIVO

- Informar a los consumidores.
- Asistir a la industria nacional.
- Colaborar con los organismos de regulación y control.

#### DESCRIPCIÓN

En un escenario donde la creciente oferta de productos, de modelos y de intensivas campañas publicitarias, originadas desde los fabricantes, distribuidores y representantes de las firmas, se hace necesario que todo producto cumpla con las características de calidad y seguridad que constituyen los atributos de confianza.

Además en este contexto es primordial que los consumidores no tomen solamente decisiones en base a criterios que surjan de su subjetividad, bombardeados por la información y la publicidad que difunden las empresas.

Por ello la intención de este programa es que los consumidores estén capacitados e informados con información objetiva, independiente, solvente y didáctica sobre las normativas y regulaciones que los productos de consumo masivo deben satisfacer respecto a la calidad, seguridad, ambiente y durabilidad. Esto les permitirá seleccionar productos no solo por su precio.

Debemos tener presente al consumidor como la "persona física o jurídica que adquiere, utiliza o disfruta algún tipo de bien o servicio, que recibe de quien lo produce, suministra o expide".

En los mercados se pueden distinguir tres actores principales: la Administración (legislación), el Fabricante (marketing) y el Usuario (eficacia).



Figura 1: relación con el mercado.

El Programa pruebas de desempeño de productos se propone actuar en esta relación colaborando con estos tres actores principales, como se expresa en los objetivos descriptos en el punto anterior.

Se debe considerar que las pruebas de desempeño de productos se basan en las siguientes premisas:

- La evaluación no implica una fiscalización, ni la aprobación de marcas o lotes de productos.
- El resultado de la evaluación debe ser tomado como "foto" de la realidad en el período en el que las pruebas se realizan.
- Priorizar la salud, la seguridad, el ambiente y el consumo masivo.

A la fecha han participado en la evaluación de los productos los siguientes Centros y Unidades Operativas de INTI: Carnes, Caucho, Celulosa y Papel, Cereales y Oleaginosas, Concepción del Uruguay, Cuero, Diseño Industrial, Electrónica e Informática, Energía, Envases y Embalajes, Física y Metrología, Frutas y Hortalizas, Lácteos, Mar del Plata, Mecánica, Neuquén, Plásticos, Procesos Superficiales, Química, Rafaela, Rosario, Textiles, Dirección de Comunicación y Participación Social, y los Laboratorios externos: EDYAFE (ensayo de irritación cutánea primaria en pañales descartables para bebés), INAL (gluten en puré de tomate), XENOBIOTICOS S.R.L. (metabolitos de nitrofuranos en mieles).

#### RESULTADOS

##### Productos analizados

Puré de tomate, hamburguesas y medallones de carne, papel higiénico en rollos, estufas de tiro balanceado (gas natural), aguas lavandinas, agua de mesa, mieles, calzado infantil, pañales descartables para bebés, leches UAT (larga vida), conservas de atún, salchicha tipo Viena, hornos de microondas, agua de mesa (segundo ensayo), barras de cereal.

##### Productos en análisis:

Sábanas, lámparas de bajo consumo, luces de emergencia, quesos.

### Impactos:

- Convenio entre INTI y CAFIM (Cámara de la Fruta Industrializada de Mendoza) para la supervisión de los sistemas productivos y de gestión de calidad de las empresas asociadas.
- Segunda etapa del convenio entre INTI y ALCO para el estudio del proceso de homogeneización del puré de tomate y el efecto que puede producir en las características histológicas de los vegetales.
- Asistencia a la Cámara de la Industria del Calzado para establecer normas y especificaciones técnicas y de calidad para el calzado infantil.
- Reuniones técnicas permanentes con la Dirección de Alimentos y la SAGyP, SENASA, ANMAT, INAL e INAME para optimizar metodologías de intervención en los productos a analizar, legislación a aplicar y muestreo.
- Basado en la evaluación de hamburguesas y medallones de carne el municipio de Tres de Febrero aprobó el proyecto de ordenanza sobre el establecimiento de pautas de prevención sobre el síndrome urémico hemolítico (SUH) en los comercios expendedores de carne dentro del municipio.
- Publicación del programa pruebas de desempeño para los productos en el Boletín Oficial N° 31.590 del 09/02/2009.
- La H. Cámara de Diputados de la Nación aprobó el proyecto de resolución de respaldo al Programa pruebas de desempeño de productos que lleva adelante el INTI.
- Comparando las pruebas de desempeño de aguas de mesa realizadas en el año 2009 con las del 2011, se ha observado respecto de la presencia de arsénico una adecuación mayoritaria a la normativa vigente, como así también una mejoría en el etiquetado del producto y la información brindada al consumidor.
- Se recibieron y se respondieron a través de nuestra página web: [www.inti.gov.ar/productos/](http://www.inti.gov.ar/productos/) la cantidad de 200 consultas entre el período enero-agosto/2011.
- Se participó en el seminario taller de la feria del libro 2011: “Saber comprar: una habilidad para desarrollar en la escuela”, junto con el Programa de Asistencia a Consumidores y a la Industria de Manufacturas. 26/04/2011.
- La OMIC (Oficina Municipal de Información al Consumidor) a través de la Unidad de Extensión Bahía Blanca solicitó el dictado del seminario taller: Saber para comprar, el que se realizó el día 30/06/2011.
- El Centro de Educación al Consumidor y el Programa de televisión Revista 24 (Mariano Yezze y Susana Andrada) convocaron al Programa pruebas de desempeño de productos para informar a su audiencia sobre las pruebas realizadas en:
  - Puré de tomate, hamburguesas y aguas lavandinas, 05/07/2011.
  - Aguas de mesa y minerales, 14/07/2011.
  - Pañales descartables para bebés, 25/07/2011.
- El programa radial del INTI Tecnologías para todos, emitió el micro “Consumidores más informados. Pruebas de desempeño de productos: saber para comprar, 20/07/2011.
- A través de la página web un docente de una escuela Agrotécnica de Colonia Caroya, con el apoyo de la Municipalidad y el Departamento de Bromatología, solicitó el seminario taller: Saber para comprar, rotulado nutricional y buenas prácticas de manufacturas.
- Publicaciones: se imprimieron y repartieron en el orden de 120.000 folletos de las pruebas realizadas, a cámaras empresarias, ONG, organizaciones de defensa del consumidor, extensionistas INTI, colegios, los Centros INTI, empresas involucradas, además de colocarse en nuestra página web.
- Envío de la colección de publicaciones a varios usuarios que lo solicitaron vía internet. Cabe aclarar que esta modalidad se puso en práctica a partir de julio de 2011 y ya se han recibido 35 pedidos de publicaciones, destacándose usuarios de Chile y España (Asturias).
- Rediseño de la página web institucional, haciéndola más interactiva y permitiendo que los usuarios puedan pedir “online” mayores detalles o solicitar contactos con el Programa.
- Se agregaron varios materiales de consulta a la página web, entre los que se destacan: explicaciones sobre el Código Alimentario Argentino, buenas prácticas de manufactura, alimentos funcionales, etc.

## IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN EN UN CENTRO DE EDUCACIÓN TÉCNICA DE NIVEL MEDIO

Esther B. Camacho, Adrián Pessoa, Antonio Susca  
**INTI Villa Regina**  
ecamacho@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

El objetivo central del presente trabajo es transferir una metodología de trabajo en una etapa del aprendizaje técnico donde se fijan criterios y costumbres para la vida laboral.

### **DESCRIPCIÓN**

Las tecnologías blandas, con respecto a la organización industrial, tienen larga data en el ámbito profesional referente a la industria. Una parte de estas técnicas no exige grado de estudios universitarios como es el método de las "5S".

Las "5S" surgieron del estudio de la metodología del trabajo en Japón. El movimiento "5S", es una herramienta que desarrolla una manera de realizar las tareas en una organización. Esta forma produce un cambio que genera beneficios, así como las condiciones para implantar modernas técnicas de gestión.

En su implementación se forman grupos, y estos determinan qué es lo necesario para realizar las tareas. Esto establece una comunicación activa que permite el intercambio de experiencias, aportando ideas para hallar una solución compatible con sus requerimientos.

No obstante, al implementarla en una empresa, se advierte la dificultad de cambiar la modalidad de trabajo adquirida, tanto por parte de los operarios como de los directivos.

Por lo expuesto, es beneficioso que esta metodología del trabajo sea asimilada por los jóvenes en etapa de formación técnica. De esta manera, los alumnos perciben la importancia de la metodología observando en la práctica sus beneficios y ventajas, para luego reproducirlos en sus futuros puestos de trabajos.

Es así que, con el objetivo de transferir los fundamentos y beneficios de la implementación de herramientas simples de gestión y una nueva cultura en el trabajo, el nodo de INTI Villa Regina comenzó en el año 2009 a trabajar con alumnos de 5<sup>to</sup> año y docentes del taller del

Colegio Técnico CET N° 18 de Villa Regina, Río Negro.

### **Implementación**

En primera instancia el personal del INTI capacitó a los alumnos y docentes. Con este fin se expusieron los siguientes temas: 5S, 8 pérdidas y gestión de la calidad.

A continuación, se propuso seleccionar un área piloto. En esta zona se aplicarían los principios, utilizando distintas herramientas diseñadas por el grupo. El área elegida fue el taller de carpintería, ya que presentaba los mayores problemas. El grupo conformado por los alumnos y cuatro profesores, entre ellos del taller de carpintería, fue el grupo responsable de la implementación. Estos grupos se conocen con el nombre de "Círculos de mejora".

El trabajo inició con un diagnóstico del área, para luego elaborar un "plan de implementación", así como también todas las herramientas necesarias para la ejecución del mismo (panel de mejoras, akafuda, etc.). A continuación, se abordaron cada uno de los problemas aplicando los conocimientos adquiridos en su formación técnico-profesional, así como otras técnicas de mejora de productividad adquiridas en la capacitación (círculos de mejora, distribución en planta, 7 pérdidas), ver figura 1.



Figura 1: reunión del círculo de mejoras para debatir problemas y soluciones.

Con el fin de registrar y mostrar los trabajos, se construyó un panel donde, mediante fotos, se exponen la situación inicial, en proceso y final de cada problema (ver figura 2).



Figura 2: panel para registro y control.

Los alumnos usaron su creatividad para diseñar dispositivos, implementar procedimientos o auditorías, instructivos y registros. Las figuras 3 y 4 muestran la solución diseñada para la máquina en cuestión.



Figura 3: antes.

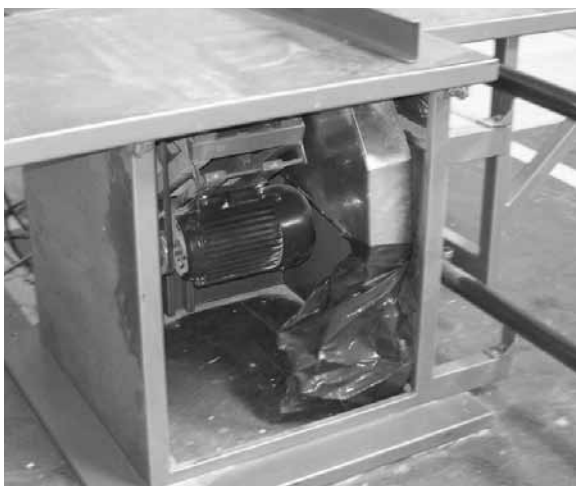


Figura 4: después.

Además, se mejoró la distribución de máquinas, vías de comunicación, zonas para almacenamiento de herramientas, etc. Aunque

no es necesario, el formato de la documentación se realizó bajo la serie de normas ISO 9000, ya que los alumnos poseían conocimiento en esta área.

Para mantener activo el método, se ha realizado lo que los alumnos denominaron un “plan de seguimiento del programa 5S”. Consiste en una serie de auditorías y capacitaciones internas y externas, entre otras herramientas. El objetivo a futuro, es la implementación de esta tecnología en todos los talleres del colegio, secretarías, preceptores y porteros.

## RESULTADOS

Los trabajos realizados lograron mejorar el ambiente de trabajo, mejor control visual, condiciones más seguras y menos pérdidas de tiempo. La metodología de trabajo, mejoró la comunicación y disminuyó la actitud reticente de algunos profesores y alumnos.

Además, los alumnos expusieron sus experiencias en el seminario de “Mejora de la productividad industrial” realizado en el mes de diciembre del 2009 en la sede central del INTI en PTM Buenos Aires. También, recibieron la visita de consultores de JICA donde se intercambiaron ideas y experiencias.

Actualmente y por iniciativa propia han implementado el día perfecto (defecto cero) una interesante innovación educativa con alto grado de motivación hacia los educandos.

## Conclusiones

La metodología “5S” fue implementada de manera satisfactoria. Los alumnos y profesores fueron capacitados y guiados, en la implementación, de forma tal que la metodología sirva operativamente; pero además con un fin didáctico. De esta forma incorporan esta metodología del trabajo, en una etapa básica de su formación profesional donde se adquieren costumbres y se forman referencias. Por lo tanto, adquieren buenos hábitos que luego serán trasladados a las empresas de las que formen parte en un futuro.

Cabe destacar que otros centros de INTI ya están reproduciendo este concepto. Además, este trabajo ha despertado el interés de distintos grupos de la comunidad educativa que se han acercado a conocer el área piloto, reconociendo el trabajo de alumnos y profesores y valorando el hecho de que, el total de las herramientas utilizadas fueron elaboradas por los alumnos y profesores

## DISEÑO DE DISPOSITIVOS PARA LA MATERIALIZACIÓN PRÁCTICA DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE BESSEL Y AIRY Y SU OBTENCIÓN ANALÍTICA

Marcelo Iglesias  
**INTI Física y Metrología**  
 mji@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Explicar el diseño de dispositivos para la materialización práctica de los puntos de Airy, utilizados para la calibración por comparación mecánica de bloques patrones largos, es decir, bloques que van normalmente desde 125 mm a 1.000 mm, inclusive hasta 3000 mm en casos especiales.

Desarrollar y obtener la expresión analítica de los puntos de Bessel y Airy aplicados en metrología dimensional.

### DESCRIPCIÓN

Toda pieza a medir y todo instrumento de medición sufre una deformación debido a su peso propio. Dichas deformaciones producidas sobre piezas largas, pueden sin embargo mantenerse en límites aceptables mediante la elección apropiada de sus puntos de apoyo.

Los puntos de Airy son aquellos que permiten que las dos caras de medición de bloques patrones superiores a 100 mm permanezcan paralelas durante el proceso de medición y los de Bessel son los de mínima deformación, los cuales se utilizan por ejemplo en mármoles de referencia y reglas con el objeto de minimizar la deformación del eje neutro.

El estudio de la estática y resistencia de materiales permite obtener en forma analítica los puntos de apoyo mencionados anteriormente por medio de las siguientes herramientas expresadas a continuación:

#### Ecuaciones de equilibrio

$$\sum F_y = 0$$

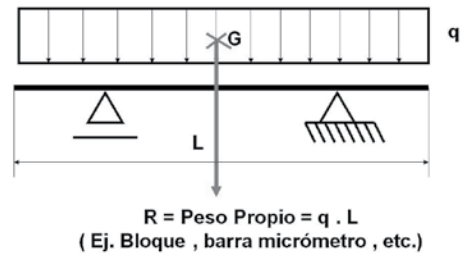
$$\sum F_z = 0$$

$$\sum M = 0$$

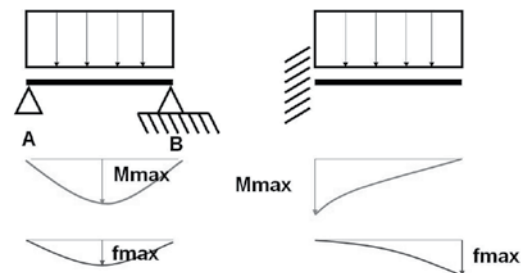
#### Ecuación de la elástica de deformación para E.J = constante

$$\frac{d^2 y}{dz^2} = - \frac{M(z)}{E.J}$$

Modelo físico de la viga simplemente apoyada con dos voladizos y solicitada con carga uniformemente distribuida:



Aplicación del principio de superposición de efectos para la obtención de los momentos máximos y las deformaciones elásticas correspondientes.



Sabiendo que los diagramas de los momentos flexores y de deformación elástica, es decir flecha, para una viga simplemente apoyada con dos voladizos y solicitada con carga uniformemente distribuida son los que se muestran en la figura 1.

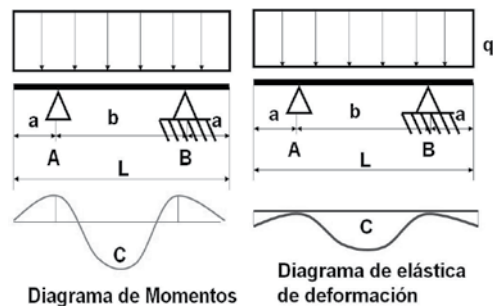


Figura 1

A partir de las ecuaciones de equilibrio y de la elástica de deformación se obtuvieron las reacciones de vínculo (V), los momentos flexores (M) y las flechas (f).



$$V_A = V_B = \frac{R}{2} = \frac{q \cdot L}{2}$$

$$M_A = M_B = -\frac{q \cdot a^2}{2}$$

$$M_C = -\frac{q \cdot a^2}{2} + \frac{q \cdot b}{2} \frac{b}{2} - \frac{q \cdot b}{2} \frac{b}{4}$$

$$f_{max1} = -\frac{5qL^4}{384 E \cdot J}$$

$$f_{max2} = -\frac{qb^4}{8 E \cdot J}$$

Se plantearon las siguientes condiciones para obtener analíticamente los puntos de Airy y de Bessel:

$$|M_A| = |M_C|$$

Para lograr que el máximo momento flexor de la viga sea mínimo, se precisa que los valores absolutos de  $M_A$  y  $M_B$  sean iguales. En consecuencia de este modo y a partir de esta igualdad se obtiene operando matemáticamente la expresión para la ubicación de los puntos de Airy

$$a = 0,21 \cdot L$$

Planteando la condición de rigidez:

$$f_{max1} = f_{max2}$$

Se obtiene operando matemáticamente la expresión analítica de ubicación de los puntos de Bessel, es decir de mínima deformación:

$$a = 0,22 \cdot L$$

## RESULTADOS

La calibración de bloques largos se realiza aplicando el método de sustitución, es decir por comparación del bloque patrón a calibrar contra un bloque patrón de referencia.

Para materializar los puntos de Airy se procedió a diseñar un conjunto de dispositivos, consistentes uno de ellos en una plantilla de acero sobre la cual se fijó una guía, para proceder a la ubicación correcta de uno de los apoyos. Dicha plantilla es fijada a la mesa de alineación que posee la máquina de medir SIP MUL 1000 (ver figura 2).



Figura 2

El otro dispositivo es una plantilla con un sistema de fijación que va montado en el otro apoyo de la máquina de medir mencionada (ver figura 3).

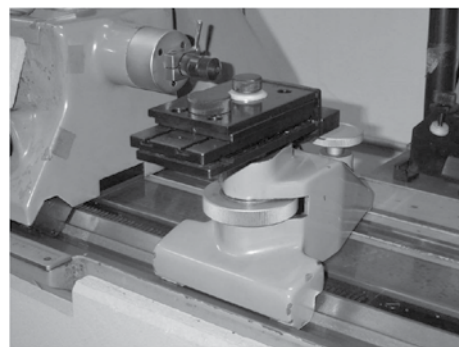


Figura 3

Ambos dispositivos diseñados cuentan con excéntricas para posibilitar la alineación de los bloques y con elementos propios para la sujeción de los bloques.

En la figura 4 se observa la versatilidad que tiene el diseño tanto para los bloques de menor y mayor tamaño.

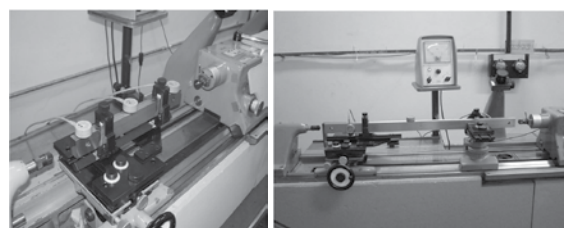


Figura 4

Se puede concluir que estos dispositivos contribuyeron a salvar una limitación de diseño original de esta clase de máquinas de medir. Su construcción y diseño permitió desarrollar un proveedor pyme, para la fabricación de dispositivos metrológicos.

Cabe destacar que lo anteriormente expuesto contribuyó para ampliar las capacidades de medición declaradas en el acuerdo MRA-CIPM a través de la evaluación internacional de pares realizada en 2009.

## CALIBRACIÓN DE CRONÓMETROS DIGITALES POR MÉTODO INDUCTIVO

Daniel Pérez, Walter Adad  
**INTI Física y Metrología**  
 adad@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Diseñar un sistema de calibración por inducción de cronómetros digitales construido enteramente en el INTI.

Con este sistema, el instituto participó en una comparación internacional con los países miembros del Grupo de Trabajo de Tiempo y Frecuencia del Sistema Interamericano de Metrología (SIM TFWG).

### DESCRIPCIÓN

Básicamente un cronómetro digital es un dispositivo que permite realizar mediciones de intervalos de tiempo a partir de una base de tiempo constituida por un cristal de cuarzo que resuena a una frecuencia de 32,768 kHz. La frecuencia de la base de tiempo es dividida digitalmente, amplificada y derivada a un contador de eventos. La salida de dicho contador es presentada en un display LCD con un formato de hora, minutos, segundos, centésimas y en algunos casos milésimas de segundo.

En función del diseño y dependiendo de la marca y el modelo del cronómetro, la división de frecuencia puede efectuarse según se indica en la tabla 1.

Tabla 1: frecuencia de refresco de pantalla según divisor de frecuencia y base de tiempo.

Base de tiempo [kHz]	Divisor de frecuencia		Frecuencia de refresco de pantalla [Hz]
32,768	1152	$2^{10} + 2^7$	28,444
	1024	$2^{10}$	32,000
	768	$2^9 + 2^9$	42,666

Como puede observarse, la pantalla del cronómetro se refresca con una frecuencia igual a la salida del divisor de frecuencia. Por lo tanto, la frecuencia de refresco de pantalla es proporcional a la frecuencia de la base de tiempo. Entonces, el método utilizado consta en medir la frecuencia de refresco del display y a partir de ella calcular el error de la base de tiempo, como se menciona en [1].

El procedimiento de calibración puede describirse de la siguiente manera: en primer lugar se capta la señal de refresco de pantalla del cronómetro colocando al mismo en el medio de dos placas conductoras. Como la señal de

salida es muy ruidosa y de muy baja amplitud, se diseñó e implementó un amplificador de alta impedancia de entrada con realimentación negativa. La salida de dicho amplificador se muestra en la figura 1.

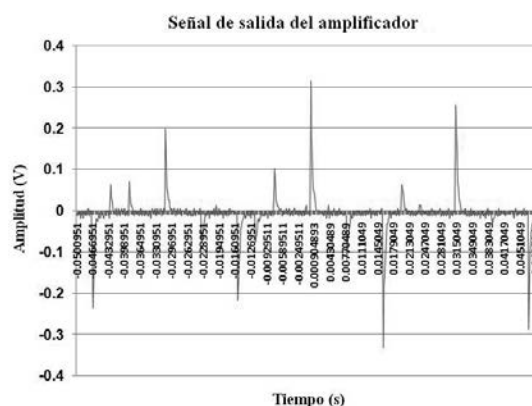


Figura 1: señal de salida del amplificador.

La señal de salida del amplificador fue conectada a un contador de intervalos de tiempo (TIC), cuya base de referencia externa fue conectada al reloj de cesio. Además, para el registro de los datos, se diseñó un programa de adquisición para controlar al TIC desde una PC de escritorio a través de la interfaz GPIB. A partir de dicho programa se tomaron lecturas durante 1 hora con intervalos de tiempo de 1 segundo. En la figura 2 se muestra el banco de medición utilizado.

Es importante mencionar que todo el sistema fue aislado térmicamente y colocado en una jaula de Faraday para evitar interferencias electromagnéticas.

Para el análisis de los datos se desarrolló un software dedicado al cálculo de la varianza de Allan aplicada a mediciones de frecuencia. Cabe resaltar, como se desarrolla en [2, 3], que en este tipo de mediciones no resulta adecuado usar el desvío estadístico para analizar la repetibilidad de las mediciones en el cálculo de la incertidumbre. Esto se debe a que por el ruido presente en los circuitos electrónicos, la desviación estándar no resulta convergente a medida que aumenta el tiempo de integración.

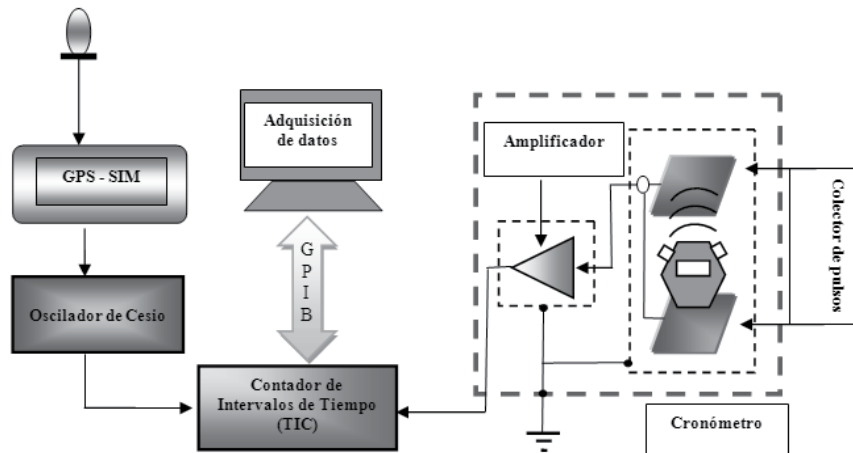


Figura 2: banco de medición para la calibración de cronómetros digitales por método inductivo.

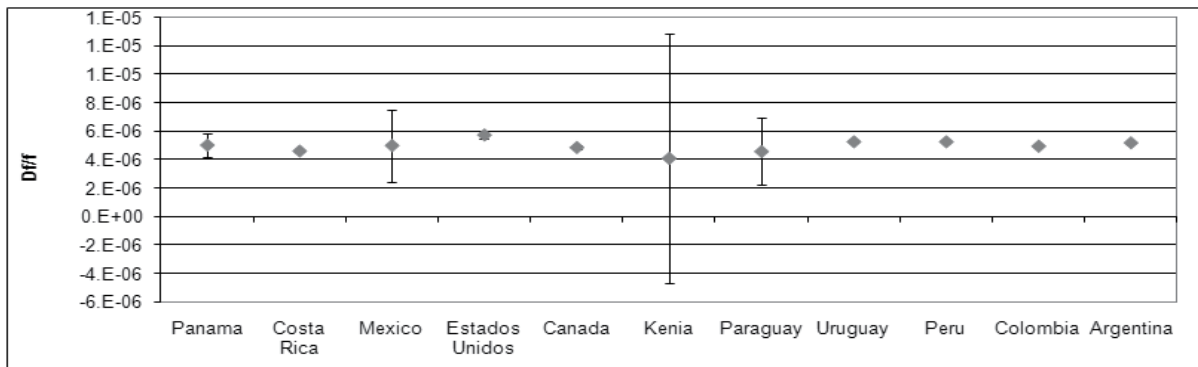


Figura 3: reporte final de resultados.

## RESULTADOS

En la tabla 2, se muestra, como resultado de este trabajo, la medición realizada en el marco de la intercomparación llevada a cabo por los miembros del SIM.

Tabla 2: resultados obtenidos de la medición del cronómetro viajero.

	Valor	Unidad
<b>Error de tiempo</b>	-0,624	s
<b>Período de calibración</b>	3600	s
<b>Desviación fraccional de frecuencia</b>	7,22E-6	s/s
<b>Incertidumbre expandida (k=2)</b>	0,001	s

En dicha tabla se observa que el error de tiempo obtenido indica que el cronómetro calibrado adelanta 0,624 s en un día con respecto al valor nominal. Este resultado posee una incertidumbre asociada de 0,001 s en términos absolutos.

De acuerdo con los resultados de la comparación (figura 3) se concluye que el INTI participó con éxito en el primer ejercicio de

comparación de cronómetros organizado por el SIM TFWG.

Esta comparación contribuirá a incrementar la confianza en los servicios de calibración de tiempo y frecuencia tanto para el INTI como para el SIM.

Además, el método de calibración empleado puede servir como guía para los establecimientos que deseen implementar el servicio de calibración de cronómetros.

## Referencias

- [1] Leonardo Trigo, Daniel Slomovitz. Calibración de cronómetros digitales por método de inducción. IEEE, 7º encuentro de Energía, Potencia, Instrumentación y Medidas. 16 y 17 de octubre del 2008. Montevideo, Uruguay. Pág. 21.
- [2] W. J. Riley. Handbook of Frequency Stability Analysis. NIST Special Publication 1065.
- [3] José Mauricio López. Guía técnica sobre trazabilidad e incertidumbre en la metrología de tiempo y frecuencia. México. Abril 2008.

## CALIBRACIÓN DE ANALIZADORES DE DESFIBRILADORES

Walter Adad, Lucas Di Lillo y Marcos Bierzychudek  
INTI Física y Metrología  
adad@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Elaborar un procedimiento que permita calibrar analizadores de desfibriladores. Como resultado se logra brindar a los establecimientos de salud la posibilidad de tener a sus equipos calibrados con trazabilidad a los patrones nacionales.

### DESCRIPCIÓN

Los equipos que monitorean las señales del cuerpo humano, tales como un electrocardiógrafo, cumplen funciones muy importantes a la hora de emitir un diagnóstico acerca de las patologías que puede estar sufriendo una persona.

Por ejemplo, la señal contenida en un electrocardiograma contiene información acerca de arritmias (taquicardia sinusal, bradicardia sinusal, bloqueo auriculo-ventricular, latido ectópico, fibrilación ventricular, infarto) y patologías morfológicas cardíacas (patologías asociadas al entorno cardíaco, agrandamiento auricular, hipertrofia ventricular). Por lo tanto, ante una falla en el electrocardiógrafo, los médicos podrían realizar una mala atención sobre el paciente. Este tipo de equipos es considerado de riesgo medio porque un desperfecto en el mismo ocasionaría un diagnóstico equivocado, pero no implicaría la muerte del paciente en forma directa.

En el caso de los equipos considerados de alto riesgo, como por ejemplo los desfibriladores, la situación se vuelve crítica. Si dicho equipo no funcionara correctamente, podría ocasionar la muerte del paciente de manera directa.

En este marco y teniendo en cuenta que todos los establecimientos de salud cuentan con este tipo de equipos, el centro de Física y Metrología en conjunto con el Centro de Tecnologías para la Salud y Discapacidad, desarrolló dos procedimientos, a saber:

- Calibración de un simulador de paciente multiparamétrico.
- Calibración de un analizador de desfibriladores.

En este trabajo se describe la metodología empleada para la calibración de los analizadores de desfibriladores.

Los desfibriladores son equipos que aplican una tensión impulsiva entre sus paletas. Dependiendo de la necesidad se configura la energía de dicha salida. Por lo tanto, los analizadores utilizados para verificar estos instrumentos miden la energía aplicada por los desfibriladores.

El esquema de medición utilizado para la medición de energía se muestra en la figura 1.

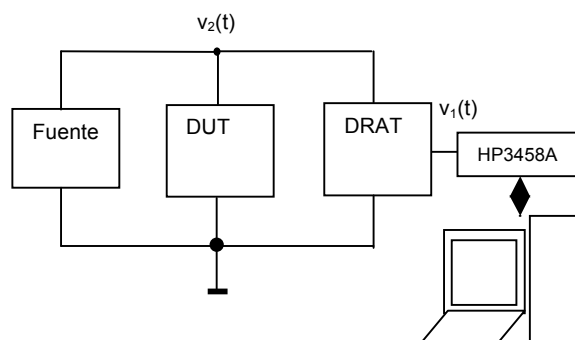


Figura 1: esquema de medición para la verificación de energía.

Un desfibrilador (fuente) se descarga sobre el analizador de desfibriladores a calibrar (DUT) y un divisor resistivo de alta tensión llamado DRAT, cuya impedancia es de 10 k $\Omega$  y soporta una energía máxima de 10 J (ver [1]).

Con un multímetro HP3458, configurado en modo DCV, se muestrea la señal de salida del divisor ( $v_1(t)$ ) utilizando un programa dedicado.

Mediante el análisis de los datos entregados por este programa se puede obtener  $v_1(t)$ . La figura 2 muestra un ejemplo de una señal obtenida en el divisor, cuando se aplica con el desfibrilador una energía de 38 J.

A partir de  $v_1(t)$ , y conociendo la relación del divisor (D), puede obtenerse  $v_2(t)$  de acuerdo a la ecuación 1.

$$v_2(t) = D v_1(t) \quad (1)$$

Midiendo la resistencia de carga del analizador, y con la forma de onda  $v_2(t)$  calculada como se mencionó anteriormente, se puede calcular la potencia en el analizador como se muestra en la ecuación (2).

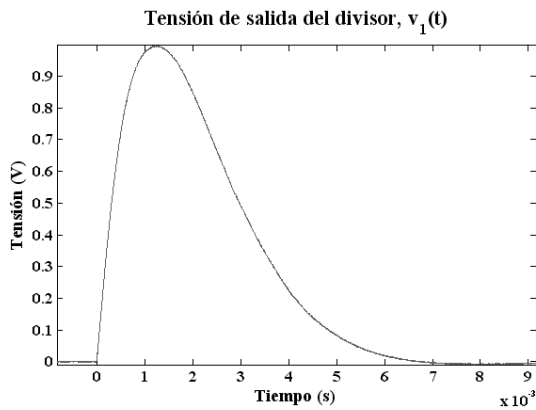


Figura 2: tensión de salida del divisor cuando se aplica con el desfibrilador 38 J.

$$P(t) = \frac{(v_2(t))^2}{R_A} \quad (2)$$

en donde  $R_A$  es la resistencia de carga del analizador de desfibriladores, la cual es previamente medida utilizando un multímetro de alta exactitud en su modo de medición de **resistencia a cuatro terminales**.

Por último, la energía en el analizador se obtiene calculando el área bajo la curva de la potencia calculada según (2)

$$E = \int_0^{\infty} \frac{(v_2(t))^2}{R_A} dt = \int_0^{\infty} \frac{(v_1(t) D)^2}{R_A} dt \quad (3)$$

En el caso del ejemplo planteado, se tiene que  $E = 38,6$  J. Cabe aclarar que la integral se resuelve por métodos numéricos, aplicando la regla del trapecio.

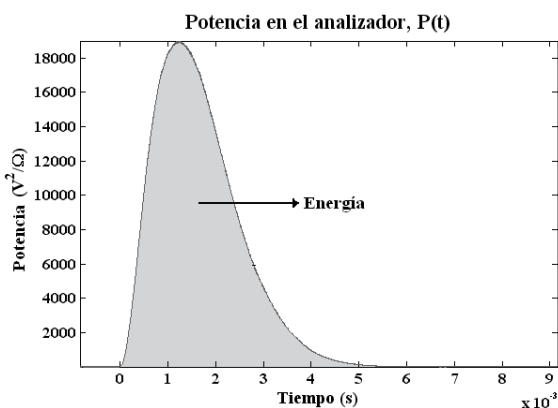


Figura 3: potencia en el analizador. El área bajo la curva representa la energía en el mismo.

Por lo tanto, la energía obtenida según la (3) (valor de referencia), deberá ser comparada con la energía indicada por el analizador de desfibriladores. En caso de ser necesario, se

deberá realizar el ajuste del instrumento según el manual del mismo.

Las incertidumbres en la medición pueden calcularse a partir de la (3) discretizando la integral a partir del método del trapecio según se desarrolla en [2]. Llamando

$$f_{(t)} = \frac{(v_1(t) D)^2}{R_A} \quad (4)$$

se tiene que

$$E = t_s \left( \frac{f_0 + f_N}{2} + \sum_{i=1}^{N-1} f_i \right) \quad (5)$$

siendo  $f_0$  y  $f_N$  el valor en la primera y última muestra de la función  $f_{(t)}$ ,  $N$  el número total de muestras y  $t_s$  el período de muestreo.

Por lo tanto la incertidumbre en la energía, a partir de (5) se obtiene como:

$$u = \sqrt{c_1^2 u(v_1)^2 + c_2^2 u(D)^2 + c_3^2 u(R_A)^2 + c_4^2 u(t_s)^2}$$

En donde,

$c_i$ : coeficientes de sensibilidad.

$u(v_1)$ : incertidumbre en la tensión.

$u(D)$ : incertidumbre en el divisor.

$u(R_A)$ : incertidumbre en la resistencia de carga del analizador a calibrar.

$u(t_s)$ : incertidumbre en el período de muestreo.

$t_s$ : período de muestreo configurado en el programa dedicado.

$v_{1k}$ : valor de tensión de cada muestra en el índice  $k$ .

Como ejemplo, en el caso de aplicar 14 J se tiene una incertidumbre del 0,13 %.

## RESULTADOS

Se desarrolló un procedimiento que tiene un impacto social elevado puesto que a través del mismo se les dará la posibilidad a los establecimientos de salud de tener sus analizadores de desfibriladores calibrados con trazabilidad a patrones nacionales.

## Referencias

[1] Casais J. L. 2000. Diseño, construcción y caracterización de un generador de tensión de impulso y su sistema de medición para ensayo de medidores eléctricos. Trabajo profesional de ingeniería electrónica, FIUBA.

[2] González, H. 2002. Análisis numérico. Primer Curso. Nueva Librería.

# COMPARADOR CRIOGÉNICO DE CORRIENTE PARA MEDICIÓN DE RESISTORES DE ALTO VALOR

Marcos Bierzychudek<sup>1</sup>, R. Elmquist<sup>2</sup>, Alejandra Tonina<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Física y Metrología, <sup>2</sup>National Institute of Standards and Technology  
 marcosb@inti.gov.ar

## OBJETIVO

Describir un comparador criogénico de corriente (CCC) para la medición de resistores desde 100 kΩ hasta 1 GΩ. Este sistema permite utilizar como patrón resistores de 10 kΩ o la resistencia Hall cuántica (QHR) y posee relaciones de 1, 10 y 100. Con la implementación del CCC el INTI ha logrado disminuir de 10 a 100 veces las incertidumbres actuales en el rango de resistencias de alto valor.

## DESCRIPCIÓN

Los comparadores criogénicos de corriente son utilizados por la mayoría de los institutos de metrología del mundo para la calibración de resistores de alta estabilidad debido, principalmente, a la baja incertidumbre que se logra con estos sistemas.

Este informe describe los resultados obtenidos en un proyecto internacional para el desarrollo de un puente comparador para resistores de alto valor. El proyecto fue organizado por el National Institute of Standard and Technology (NIST) de Estados Unidos de Norte America y participaron los institutos nacionales de Australia (NMI), México (CENAM) y Argentina (INTI).

Se eligió utilizar el esquema conocido como puente CCC de 2-terminales, con el cual se logra reducir el ruido debido a la electrónica y reducir los errores producidos por las resistencias de aislación [1-3]. En la figura 1 se muestra un diagrama esquemático del HRCCC [2-3]. Una fuente de tensión se aplica directamente sobre dos resistores a ser medidos en paralelo. Cada resistor tiene en serie un bobinado y los flujos magnéticos generados en los bobinados tienen sentidos opuestos. Un sensor SQUID ("uperconducting quantum interference device") mide el flujo total y controla, mediante una fuente de corriente, una bobina superconductora de una vuelta para mantener el balance en el puente. Este puente tiene en total 5 bobinas, una de 4 vueltas y superconductora que se usa con el QHR, otra de 3100, una de 310 y dos de 31 vueltas que son de fósforo-bronce. La resistencia interna nominal de cada bobina a 4,2 K de temperatura (que es la temperatura del helio líquido a la

cual funciona el SQUID) es de 2500 Ω, 250 Ω y 25 Ω de acuerdo a la cantidad de vueltas, y deben ser medidas para corregir el valor de los resistores. Esta resistencia interna sirve para reducir efectos de auto-resonancia en el CCC con lo cual se logra reducir el efecto del ruido. Como el puente únicamente mide resistores de dos terminales se debe usar el QHR en conexión triple-serie para reducir errores en las mediciones.

Cuando el puente se encuentra en balance se obtiene:

$$I_1 N_1 = I_2 N_2 + I_3 N_3$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1 + r_{w1}}, \quad I_2 = \frac{V}{R_2 + r_{w2}}$$

Donde  $R_1$ ,  $R_2$  son dos resistores a ser comparados e  $I_1$ ,  $I_2$  son las corrientes en los mismos.  $N_1$ ,  $N_2$  y  $r_{w1}$ ,  $r_{w2}$  son la cantidad de vueltas y las resistencias de cada bobinado.  $V$  es la tensión aplicada y  $N_3$  e  $I_3$  son la cantidad de vueltas del bobinado de realimentación (1 de acuerdo al gráfico) y la corriente que fluye por el mismo. La corriente de realimentación se mide insertando un resistor ( $R_3$ ) en serie a la bobina y se utiliza un multímetro HP 3458A para medir la tensión sobre dicho resistor, que fue previamente calibrado.

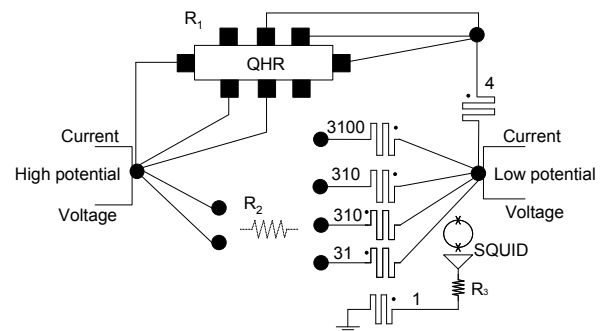


Figura 1: diagrama esquemático del HRCCC.

Con este dato y con los valores medidos de las resistencias en las bobinas se puede calcular el valor de un resistor a partir del valor en el otro:

$$R_1 = \frac{V N_1}{V N_2 / (R_2 + r_{w2}) - I_3 N_3} - r_{w1}$$

En las figuras 2 y 3 se presenta la estimación de la incertidumbre combinada y los principales componentes de incertidumbre para mediciones de resistores con relaciones de 1 a 10 y 1 a 100 [2].

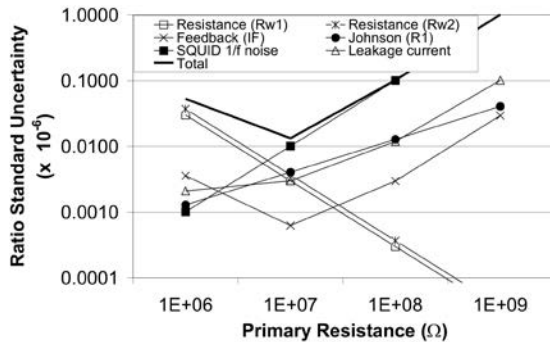


Figura 2: estimación de la incertidumbre combinada y principales componentes de incertidumbre de la relación entre los resistores medidos para relaciones de 1 a 100.

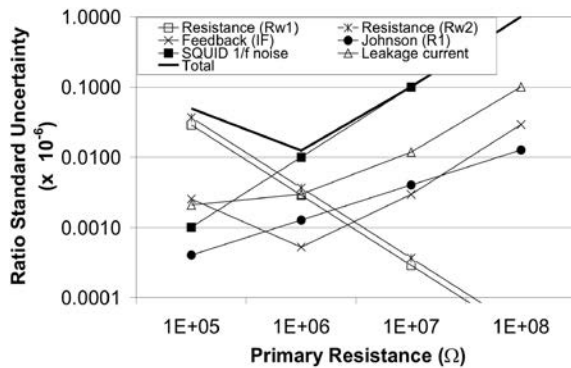


Figura 3: estimación de la incertidumbre combinada y principales componentes de incertidumbre de la relación entre los resistores medidos para relaciones de 1 a 10.

Por otro lado, para la calibración de resistores de 10 MΩ utilizando el QHR la incertidumbre total estimada es de 0,07 μΩ/Ω, cien veces menor que nuestra incertidumbre declarada para este valor de resistencia (7 μΩ/Ω).

## RESULTADOS

A continuación se muestran, de acuerdo a la Tabla 1, las desviaciones estándares típicas para distintas relaciones de resistores entre 100 kΩ y 1 GΩ.

Tabla 1: desviación estándar típica según el resistor patrón y la incógnita.

Resistor secundario	Resistor primario	Desviación estándar
100 kΩ	1 MΩ	0,002 μΩ/Ω
100 kΩ	10 MΩ	0,04 μΩ/Ω
1 MΩ	10 MΩ	0,04 μΩ/Ω
1 MΩ	100 MΩ	0,4 μΩ/Ω
10 MΩ	100 MΩ	0,4 μΩ/Ω
10 MΩ	1 GΩ	4 μΩ/Ω

Finalmente se muestra, a modo de ejemplo, los valores calibrados para un resistor de 10 MΩ. Este resistor fue diseñado y construido en el INTI [4]. El último valor fue medido con el HRCCC y claramente se puede observar una concordancia muy buena con los valores previos y su estimación lineal, que en ambos casos es menor a 2 μΩ/Ω.

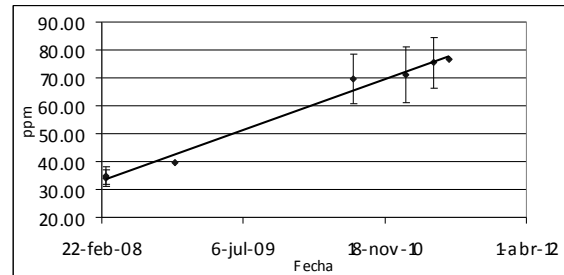


Figura 4: valores históricos del resistor G1-10M. Los valores se encuentran expresados como la diferencia relativa del valor calibrado al valor nominal.

## Conclusiones

El nuevo sistema de calibración de resistores de alto valor permite disminuir las incertidumbres de medición para resistores entre 100 kΩ y 1 GΩ en uno y hasta dos órdenes de magnitud. Como consecuencia, se podrán mejorar las incertidumbres de todos los servicios que el INTI presta en la actualidad y en los cuales se utilicen resistores de alto valor. Este trabajo también nos permitió dominar una tecnología totalmente novedosa en el país y con gran potencial en campos de aplicación como medicina, ensayos no destructivos, etc.

## Bibliografía

- [1] R. E. Elmquist, E. Hourdakakis, D. G. Jarrett and N. M. Zimmerman. 2005. Direct resistance comparisons from the QHR to 100 MΩ using a cryogenic current comparator. IEEE Trans. Instrum. Meas. 54(2):525-528.
- [2] M. E. Bierzychudek and R. E. Elmquist. 2009. Uncertainty evaluation in a two-terminal cryogenic current comparator. IEEE Trans. Instrum. Meas. 58(4).
- [3] R. E. Elmquist, G. R. Jones, Jr. B. Pritchard, M. E. Bierzychudek and F. Hernandez. 2008. High resistance scaling from 10 kΩ and QHR standards using a cryogenic current comparator. CPEM 2008 Digest, p. 268-269, Broomfield, Colorado, USA.
- [4] M. Bierzychudek, R. Garcia, M. Real and A. Tonina. 2008. Design and fabrication of high value standard resistors at INTI. CPEM 2008, Digest: p. 396-397, Broomfield, Colorado, US.



# DETERMINACIÓN DE ADITIVOS EN FORMULACIONES DE CAUCHO POR CROMATOGRFÍA Y ESPECTROSCOPIA

J. H. Prieto, Julieta González  
**INTI Caucho**  
quimico@inti.gob.ar

## OBJETIVO

Este trabajo se propone ofrecer una secuencia ordenada de tareas, para poder identificar cualitativamente los aditivos (antioxidantes y acelerantes) presentes en una formulación de caucho.

## DESCRIPCIÓN

El presente trabajo se propone sistematizar la separación de los ingredientes presentes en menor proporción (antioxidantes y acelerantes) en una formulación de caucho mediante cromatografía en capa delgada y en columna.

Contempla la identificación (de momento solo cualitativa) de las fracciones separadas, mediante espectroscopia infrarroja. Hasta el momento, estas técnicas analíticas no se usan en INTI Caucho.

Se las eligió porque hay normas que las solicitan<sup>(1)</sup>, porque inicialmente no requieren equipos o insumos costosos, porque son técnicas que se pueden transferir a la industria y porque son determinaciones que pueden usarse a escala piloto, para predecir formas de separación a escala preparativa.

Estas técnicas que se mencionan, se complementan con las que corresponden a la identificación del polímero y de los extraíbles, que ya se efectúan.

Debe mencionarse que resulta conveniente disponer de toda la información accesible sobre la formulación, su desempeño en servicio y los posibles ingredientes que se espera que contenga.

Dos aspectos que de ninguna manera se pueden desconocer son:

- Las sustancias utilizadas en formulaciones pueden no tratarse de sustancias puras. Pueden tratarse de mezclas tales, que algunos de sus ingredientes interfieran en el análisis.
- Las sustancias utilizadas en formulaciones (especialmente los antioxidantes y los acelerantes) muy probablemente se

encuentren modificados ya sea por el mismo proceso de transformación (vulcanización) o por las exigencias de servicio, o incluso debido a la forma de separación.

Inicialmente, se sometieron a separación mediante cromatografía en columna y en capa delgada a los extractos de formulaciones conocidas.

La identificación de las distintas fracciones separadas se efectuó comparando los datos de  $R_f$  obtenidos, con los existentes en bibliografía, usando reacciones de identificación a la gota y aplicando espectroscopia infrarroja a las distintas fracciones separadas.

## RESULTADOS

Se ensayaron muestras con diferentes formulaciones siguiendo el siguiente esquema:

- Recopilación de toda la información existente sobre una dada formulación (Se tuvo en cuenta el polímero identificado, se reconocieron los plastificantes posibles ó definitivamente presentes y se buscó información bibliográfica sobre la composición posible de dicha formulación).
- Extracción en acetona de acuerdo con norma ASTM D297-93 (Re aprobada 2000). Un método alternativo es efectuar extracciones con solvente asistidas por ultrasonido durante periodos cortos (dos periodos de 30 minutos de permanencia en baño de ultrasonido, con intervalo intermedio de 30 minutos de reposo).
- Corridas de TLC del extracto seco sembrado en concentración apropiada conjuntamente con patrones de los antioxidantes y acelerantes esperados en la formulación, en distintos solventes de desarrollo variando la polaridad de los mismos.
- Siembra del extracto seco en columna de sílice y elución con solventes de polaridad creciente. Se emplearon aproximadamente



0,1 g de extracto seco para 28 g de sílice de columna seca. Ver figura 1.

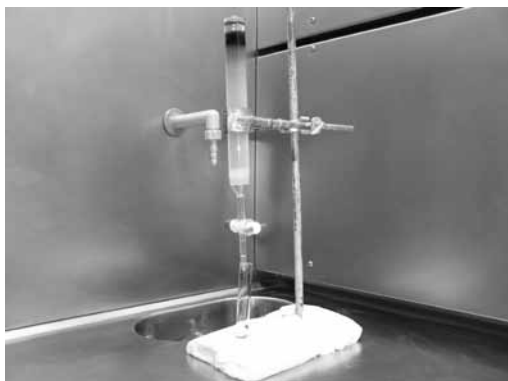


Figura 1: columna de vidrio borosilicato de 22 mm de diámetro interno y altura apropiada para proveer un espesor de lecho de 130 a 150 mm.

- Las fracciones obtenidas de la columna, se discriminan, se unifican y se evaporan.
- Las fracciones recolectadas, representativas de componentes diferenciados de la formulación, se corrieron por TLC en distintos solventes, se registraron sus espectros FTIR y cuando fue posible, se ensayaron mediante reacciones a la gota específicas de cada grupo funcional (habitualmente en placa de toque).
- Se reconoce que la técnica de acople, que permite identificar las fracciones recuperadas de una separación mediante cromatografía en columna ó bien las porciones manchadas de una separación en capa delgada, consiste en el registro de espectros infrarrojo por transformada de Fourier, en la modalidad por reflectancia difusa en mezcla sólida con bromuro de potasio.
- Siguiendo este protocolo se ensayó una muestra con la siguiente formulación:
  - Polisopreno
  - Aceite parafínico
  - TMTM
  - Flectol H
  - Aceite esteárico

Como se observa en la figura 2 se pudieron identificar todos estos compuestos por TLC (usando como solvente de corrida tolueno) y FTIR y confirmar su presencia por ensayos de grupos funcionales.

Definitivamente el valor del presente trabajo reside en que es posible establecer una secuencia de ensayos, con la que detectar la presencia de los ingredientes presentes en menor proporción en una formulación de

caucho y las condiciones de trabajo necesarias para lograrlo.

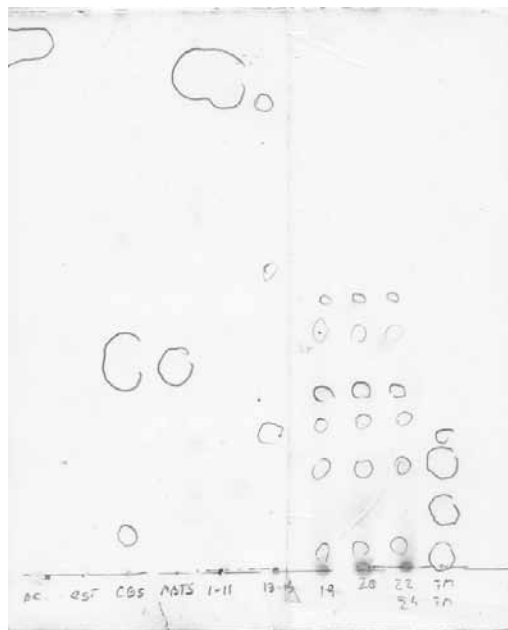


Figura 2: placa delgada donde se observan las diferentes fracciones y los patrones correspondientes.

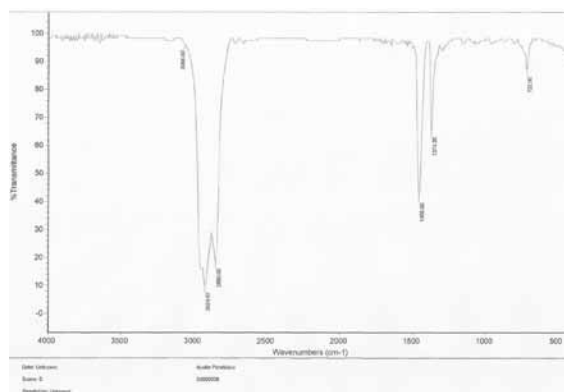


Figura 3: espectro infrarrojo del aceite parafínico.

### Bibliografía

- <sup>1</sup>Norma ASTM D 3156-96 (Re aprobada 2005) Standard Practice for Rubber. Chromatographic Analysis of Antidegradants (Antioxidants, Antiozonants and Stabilizers).
- <sup>2</sup>M. J. Brock y George D. Louth. 1955. Identification of Accelerators and Antioxidants in Compounded Rubber Products. Analytical Chemistry 27(10):1575-1580.
- <sup>3</sup>J. G. Kreiner y W. C. Warner. 1969. The Identification of Rubber Compounding Ingredients using Thin-layer Chromatography. Journal of Chromatography 44:315-330.
- <sup>4</sup>P. A. D. T. Vimalasiri, J. K. Haken y R. P. Burford. 1984. Chromatographic Analysis of Elastomer Antidegradants and Accelerators. Journal of Chromatography A 300:303-355.

## SISTEMA AUTÓNOMO PARA LA CERTIFICACIÓN DE PILAS PRIMARIAS

Alejandro Bertello<sup>1</sup>, Gustavo Escudero<sup>1</sup>, Juan C. Gómez<sup>1</sup>, Gonzalo Montiel<sup>2</sup>, Daniela Stoklosa<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Electrónica e Informática, <sup>2</sup>INTI Procesos Superficiales  
tavo@inti.gob.ar

### OBJETIVO

La ley de 26.184 de energía eléctrica portátil, tiene por objeto evitar el ingreso al país de pilas que no satisfagan los estándares internacionales. De esta forma se busca proteger:

- A los consumidores finales estableciendo la calidad mínima de las pilas en el mercado.
- Al medio ambiente, al reducir la contaminación generada por las pilas desechadas.

Dentro de este marco regulatorio, se plantearon los siguientes objetivos:

- Desarrollar un sistema electrónico automatizado para ensayar lotes de pilas provenientes de AFIP-Aduana para su certificación.
- Sustituir la importación de un equipo de alto costo por uno desarrollado localmente que cumpla con la normativa internacional.
- Brindar un servicio más ágil al reducir el tiempo de realización de los ensayos respecto a la implementación parcialmente automatizada utilizada hasta el momento.

### DESCRIPCIÓN

En base a los objetivos planteados se decidió automatizar el ensayo establecido en la Norma IEC60086-1/2. Este ensayo implica que una muestra de nueve pilas debe someterse a condiciones de descarga preestablecidas. Estas condiciones determinan un tiempo y una resistencia de descarga dependientes del tipo de pila y del uso al cual esté destinada la misma. Usos típicos son juguete, radio, etc.

Luego de transcurrido el tiempo de descarga, la carga remanente en las pilas debe cumplir con un criterio de aprobación dado por la Norma.

Es importante mencionar que un ensayo de este tipo tiene una duración de varios días.

Se determinó que el sistema a desarrollar debe permitir:

- realizar múltiples ensayos según Norma en forma simultánea,
- configurar las condiciones de descarga para cada ensayo en forma independiente,

- medir y almacenar los valores de tensión de descarga de las pilas,
- supervisar periódicamente el desarrollo de cada ensayo,
- ingresar información correspondiente a cada ensayo (Nº de OT, usuario, fecha, marca, tipo de pila, etc.),
- generar la documentación con la información y el resultado de cada ensayo.

En consecuencia, se diseñó un sistema compuesto por una computadora personal central (PC) interconectada con una red de 'n' módulos electrónicos.

Dentro de la red, cada módulo electrónico posee un microcontrolador que le da autonomía para realizar todas las operaciones necesarias para completar un ensayo específico. De esta forma, cada módulo trabaja en forma independiente y tiene capacidad para:

- configurarse acorde a las distintas condiciones de descarga requeridas,
- registrar las variaciones de tensión sobre las pilas bajo ensayo,
- manejar tiempos de medición y descarga,
- informar a la PC los valores medidos y el estado del ensayo,
- ser calibrado en lo que respecta a la medición de valores de tensión y a las resistencias de descarga.

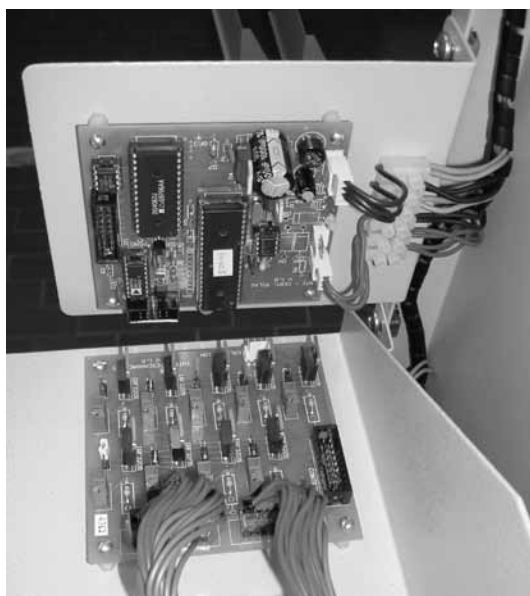


Figura 1: módulo electrónico.

La PC central corre una aplicación que permite al técnico de laboratorio interactuar con cada uno de los módulos que conforman la red. De esta forma, se puede indicar a cada módulo que condición de descarga debe aplicar y dar comienzo a un ensayo.

Una vez iniciado el proceso, la PC interroga a cada módulo solicitándole información sobre la evolución del ensayo y genera los documentos necesarios para la confección de informes.

Los módulos electrónicos se encuentran distribuidos en varios "racks", conformando una red punto-multipunto, donde la PC que ejecuta el software de aplicación es el nodo central o coordinador.

Para la implementación de esta red se utilizaron dos tecnologías. En el interior de cada rack se empleó un esquema cableado basado en el estándar RS-485, mientras que para la interconexión entre cada rack y la PC se utilizó una red inalámbrica basada en el estándar IEEE 802.15.4 LR-WPANs ("Low Rate -Wireless Personal Area Networks"). Este estándar es muy utilizado en desarrollos actuales por ser de bajo consumo, de bajo costo de implementación y además, dado el uso que hace de la banda de frecuencias, es apto para convivir con otras redes inalámbricas como "Ethernet Wi-Fi".

En el caso particular de esta aplicación, el uso de una red inalámbrica facilita la distribución del equipamiento dentro del laboratorio, sin la necesidad de realizar cableados adicionales.



Figura 2: vista de uno de los "racks" que conforman el sistema.

En el Centro INTI Electrónica e Informática se realizó el desarrollo completo de la parte electrónica del sistema. Las tareas realizadas fueron:

- diseño de los circuitos electrónicos,
- diseño del "firmware" de los módulos electrónicos,
- diseño del software de aplicación para la PC central,
- diseño de la red de interconexión,
- diseño de los circuitos impresos,
- el armado y puesta en marcha del sistema.
- El diseño de los porta baterías en base acrílica para las baterías de 9 V.

En INTI Córdoba, Laboratorio de Diseño Mecánico, se realizó el diseño de los porta pilas en base acrílica para diferentes tamaños comerciales.

El Centro INTI Procesos superficiales participó en la especificación del sistema y el diseño de los "racks". Además es el encargado de realizar los ensayos de aprobación de los lotes de pilas provenientes de Aduana.

## RESULTADOS

- Se logró desarrollar localmente el sistema descrito cumpliendo con normativa internacional.
- Al ser un desarrollo local, se logró adaptar fácilmente sus prestaciones a las necesidades concretas del laboratorio que realiza los ensayos de aprobación.
- Se implementó un sistema escalable que inicialmente consta de 25 módulos electrónicos conectados en red y distribuidos en tres "racks". Esto permite realizar un gran número de ensayos en forma simultánea.
- La implementación de este nuevo sistema permitió:
  - reducir ampliamente los tiempos de dedicación del técnico a cargo del ensayo,
  - duplicar la capacidad de procesamiento de órdenes trabajo en el laboratorio,
  - facilitar la elaboración de informes,
  - posibilitar la futura ampliación de la oferta tecnológica,
  - aumentar la confianza de los resultados.

## PRIMER CONCURSO DE EMBUTIDOS SECOS

Viviana Renaud<sup>1</sup>, Néstor García<sup>2</sup>, Gabriela Mónaco<sup>1</sup>, Jesica Fernández<sup>2</sup>, Ernesto Gramajo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTI Carnes, <sup>2</sup>INTI La Pampa

vrenaud@inti.gov.ar, ndgarcia@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- ✓ Desarrollar un método de evaluación de un producto cárnico con aplicación en concursos de caracterización.
- ✓ Realizar el primer concurso de embutidos secos aplicando la metodología desarrollada.
- ✓ Contribuir a la mejora de la calidad de los productos de las pymes de una región.

### DESCRIPCIÓN

Si bien Argentina es un país con una importante tradición en elaboración y consumo de chacinados, los concursos no son tan habituales como en otros países y mayormente suelen hacerse dentro del marco de fiestas tradicionales que premian productos típicos de la localidad. INTA e INTI tuvieron la iniciativa de realizar un concurso de embutidos secos incorporándose a la organización el SENASA, el Ministerio de Salud y el Ministerio de la Producción de la provincia de La Pampa. Una base importante para la organización de la actividad es la vinculación de todas estas organizaciones con las pymes elaboradoras de chacinados de la provincia de La Pampa y la experiencia ya adquirida en la organización de Concursos en otros productos como el de Quesos. La asistencia técnica estuvo a cargo de INTI Carnes, que trabajó en el diseño y desarrollo de los aspectos técnicos, asumiendo la responsabilidad de la definición de los parámetros sensoriales, la capacitación del jurado y la dirección técnica del concurso.

La evaluación sensorial cuando se desarrolla en este marco tiene características particulares, por el tiempo del que se dispone para evaluar, el entrenamiento intensivo que se debe dar a los jueces y la cantidad y heterogeneidad de los productos que participan. El Centro de Carnes tomó como base la metodología desarrollada por INTI Lácteos para la evaluación de quesos en concursos de similares características. La misma involucra definir los atributos del producto a ser evaluado, fijar las referencias para cada uno de ellos, definir su valor para el “producto ideal”, unificar los criterios de evaluación, confeccionar la planilla de cata, el sistema de puntuación, la planilla de jura y definir las condiciones para la evaluación final.

### RESULTADOS

Las bases para la participación en el concurso se definieron teniendo en cuenta la reglamentación nacional, las características de tipicidad y la tecnología utilizada en la región. A la convocatoria realizada respondieron una importante cantidad de pymes chacineras, y con sus representantes se acordaron los parámetros y criterios para la definición del salame de la provincia de La Pampa, insumo fundamental para la evaluación del producto (ver figura 1). Una vez acordadas con los elaboradores las características del “producto ideal” se confeccionó el perfil sensorial para el **salame pampeano** que se tomó como referencia para la calificación de los productos concursantes.



Figura 1: reunión con elaboradores.

Los atributos definidos fueron 20, cuatro relacionados con la apariencia externa, cinco con la apariencia interna, cinco con la textura y seis con el sabor y aroma. Para la calificación de los productos participantes en el Concurso se conformó un jurado de evaluación integrado por 12 jueces pertenecientes a institutos de investigación, universidades, organismos de control, sector gastronómico y consumidores, todos de la Provincia de La Pampa. Para el entrenamiento de los jueces se realizó un taller de nivelación con el objetivo de que aprendan la metodología de trabajo, se familiaricen con las planillas de cata y de jura y reconozcan cada uno de los atributos a evaluar (ver figura 2).



Figura 2: entrenamiento del jurado.

Para la jura los productos participantes se presentaron despojados de envoltorios, marcas comerciales o cualquier inscripción que pudiera dar lugar a la identificación del producto o de la empresa elaboradora, modalidad denominada cata a ciegas. Los productos se evaluaron enteros en tripa original y también en rodajas uniformes (ver figura 3). Para la degustación los jueces utilizaron manzana verde, galletitas de agua sin sal y agua como enjuague bucal entre muestras.

Cada atributo se calificó en forma individual en una escala de 1 a 5 puntos con la que se midió su grado de concordancia con respecto al requisito sensorial preestablecido para el “producto ideal”.

Un atributo es calificado con:

- ✓ 5 puntos si posee una “total concordancia con el requisito sensorial preestablecido”,
- ✓ 4 puntos si posee una “mínima desviación con el requisito sensorial preestablecido”;
- ✓ 3 puntos si posee una “desviación perceptible con el requisito sensorial preestablecido”;
- ✓ 2 puntos si posee una “desviación considerable con el requisito sensorial preestablecido” y
- ✓ 1 punto si posee una “desviación muy considerable con el requisito sensorial preestablecido”.



Figura 3: cata durante el concurso.

El puntaje final de cada salame se determinó como el promedio entre los puntajes individuales otorgados por cada juez. El máximo puntaje que un producto puede alcanzar es 100. El concurso finalizó con una capacitación en buenas prácticas de manufactura específicas para la elaboración de salames, un almuerzo para la integración de todos los participantes, elaboradores, jurados, personal técnico, organizadores y la entrega de los premios a los tres productos con mejor calificación.

La metodología de trabajo propuesta permitió la caracterización y evaluación de los salames de la provincia de La Pampa convirtiéndose además en una herramienta fundamental para estudiar estos productos cárnicos. A mediano plazo se busca llegar a la caracterización de chacinados y salazones elaborados en distintas regiones de nuestro país y confeccionar las bases para la realización de concursos a nivel nacional e internacional, con sustento científico, como ocurre hoy con otros productos como por ejemplo quesos, dulce de leche, vinos o aceite de oliva.

Es importante destacar que el concurso permitió a las empresas chacineras pampeanas contar con un espacio para la presentación de sus productos así como la posibilidad de conocer su situación, la del sector en la provincia y tener acceso a capacitaciones. Las pymes que obtuvieron premios promocionan su producto destacando estas distinciones y las que no fueron premiadas han demostrado entusiasmo por modificar los aspectos necesarios para presentarse en futuros concursos.

A partir de este concurso se afianzó la relación entre las instituciones organizadoras y las empresas participantes que evidenciaron un profundo interés en los procesos y parámetros de elaboración de productos secos, aspectos que serán abordados en futuras capacitaciones que organizará INTI en la región. Estas acciones contribuyen a elevar la calidad de los productos alimenticios elaborados en la provincia de La Pampa, o en otras provincias, y crear oportunidades de mejora para las pymes.

## CARACTERIZACIÓN EXPERIMENTAL DE LA RESPUESTA DE SENSORES PIEZOELÉCTRICOS PARA PESAJE DINÁMICO DE VEHÍCULOS

Javier Jorge, Daniel Puntillo, José Amado, Cristian Caniglia, Luis Chalimond  
INTI Córdoba, Desarrollo en Electrónica e Informática  
jamado@inti.gob.ar, jjorge@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El sistema de clasificación y pesaje dinámico de vehículos, desarrollado en INTI Córdoba, es un equipo que detecta vehículos, los clasifica, mide su velocidad y su peso, en forma dinámica, sin interrupción del tránsito vehicular [1]. Basa su funcionamiento en la señal emitida por sensores piezoeléctricos adheridos con resina a la carpeta asfáltica, que producen determinada cantidad de carga eléctrica en función del peso recibido.

La sensibilidad de estos sensores y las características del asfalto son muy dependientes de la temperatura y el esfuerzo recibido, lo cual introduce errores en el sistema debido a la variación de la respuesta del sensor según las distintas condiciones de medición. Tal variación no es lineal ni se conoce su modelo matemático.

El objetivo principal es investigar, mediante métodos experimentales (pruebas de campo), la respuesta del sensor y su entorno (asfalto y resina) bajo distintas condiciones de fuerza y temperatura, lo cual permitirá desarrollar un sistema que compense por software estas variaciones, disminuyendo el error del equipo y mejorando su exactitud.

### DESCRIPCIÓN

El sensor piezoeléctrico de pesaje dinámico detecta la rueda del vehículo cuyo peso se desea medir y emite una cantidad de carga eléctrica proporcional al peso recibido en cada instante. El sistema recibe esta carga, la convierte en una señal eléctrica codificada, la procesa, y mediante un algoritmo de cálculo obtiene el peso de la rueda, al que llamaremos peso dinámico (*dynamic weight*)  $W_D$ .

Luego, considerando fijas las demás variables involucradas en el algoritmo de cálculo (velocidad, carga eléctrica, ganancia), puede establecerse que el peso medido es función de la sensibilidad del sensor:

$$W_D = f(k_s)$$

donde  $k_s$  es la Sensibilidad del sensor, medida en (pC/N), que establece la proporcionalidad entre la cantidad de carga emitida y el esfuerzo total recibido en el evento. Este factor, que a los efectos del presente análisis incluye los efectos de la resina y del asfalto, es

fuertemente dependiente de la temperatura y del esfuerzo recibido por el sensor, y se desconoce su ley de variación.

### Pruebas experimentales

Para caracterizar la respuesta del sensor, se realizaron numerosas pruebas de campo, en las que un camión de peso conocido (se pesan sus ruedas con balanza estática, como se muestra en la foto siguiente) es medido por el equipo a diferentes velocidades.



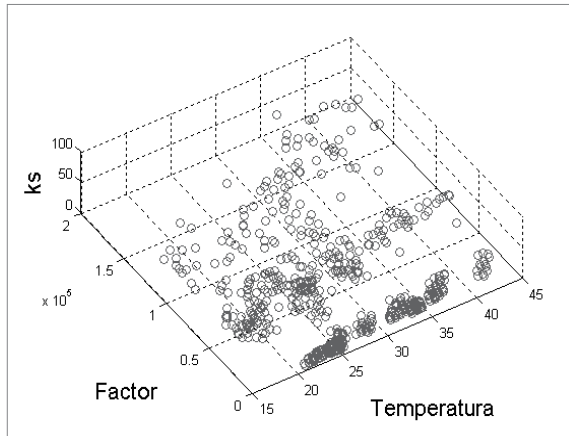
El peso de la rueda, medido con balanza estática, recibe el nombre de peso estático (*static weight*)  $W_S$ . La temperatura del pavimento es adquirida por un termómetro construido para tal fin (por lazo de corriente). Se realizan sucesivas mediciones de este tipo, con distintos pesos y a distintas temperaturas, registrando las demás variables del evento. Luego, invirtiendo el algoritmo de medición, se obtiene un conjunto de mediciones de la Sensibilidad del sensor en función del peso aplicado y de la temperatura del pavimento, es decir se obtiene un número  $n$  de mediciones tales que:

$$k_{S-i} = f(W_{S-i}, T_i)$$

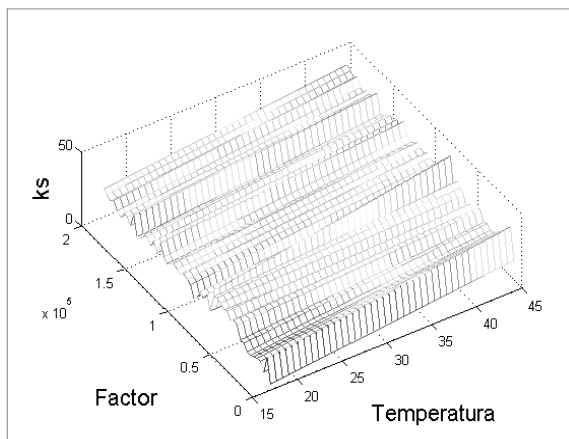
donde  $k_{S-i}$  es la sensibilidad del sensor para una temperatura  $T_i$  y un peso  $W_{S-i}$ . Agrupando las mediciones cuyas temperaturas están comprendidas dentro de subrangos de 5°C, se calcularon las desviaciones estándar de los distintos grupos, y se descartaron las mediciones que caían fuera del intervalo de confianza definido por  $\pm 2\sigma$ . Además, se corroboraron algunas variables medidas indirectamente por el equipo, como la distancia

entre ejes del vehículo, como chequeo adicional de la validez de la medición.

Luego, los datos  $k_{S,i}$  se almacenan en una matriz cuyas filas están parametrizadas por Temperatura y sus columnas por lo que llamamos Factor, que incluye la señal del sensor, velocidad, ganancia de los amplificadores, la tensión del bit del ADC y otras constantes del sistema. En la siguiente gráfica, se muestran los valores de  $k_s$  en función de la temperatura y el factor.



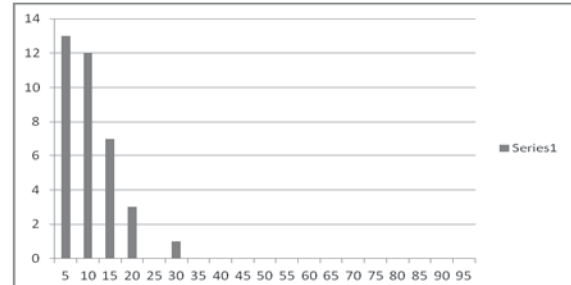
Los elementos de la matriz que no pudieron ser obtenidos experimentalmente se calcularon por interpolación y extrapolación, utilizando MATLAB como herramienta, buscando una superficie de la forma  $z = f(x,y)$  que se ajuste a los datos  $(x,y,z)$  existentes. En la interpolación se probaron tres métodos, *linear*, *cubic* y *V4*, siendo este último el que mejor resultado arrojó, el cual se muestra en la siguiente figura.



## RESULTADOS

La matriz completa fue integrada al sistema de pesaje para usarse como factor de corrección. Al capturar un evento, el sistema toma la temperatura del pavimento y la señal del sensor, selecciona el  $k_s$  correspondiente en la matriz y calcula el peso de la rueda sensada. Se realizó la simulación para un caso particular de 34 eventos de 2000 kg, entre 17 y 25 °C,

obteniendo una disminución del error y mayor concentración de los valores medidos en torno al valor verdadero. El resultado se muestra en el siguiente histograma, donde el eje vertical indica la cantidad de muestras y el horizontal el error porcentual.



Se implementó un subsistema (hardware y software) integrado al equipo de pesaje dinámico, para compensar las variaciones de respuesta del sensor, cuya simulación por software para un caso particular mostró un aumento de la exactitud. Resta la emulación con señales físicas, en laboratorio, y finalmente la comprobación con mediciones de campo, en distintas condiciones de medición.

## Conclusión

Se ha resumido brevemente el conjunto de actividades realizadas hasta el momento para caracterizar y compensar la respuesta del sensor de pesaje dinámico y su entorno (asfalto y resina) en función de la temperatura y el peso aplicado.

Se ha desarrollado un subsistema que permite adquirir datos, procesarlos y evaluar la respuesta del sistema sin cambios substanciales del sistema de pesaje, demostrando una disminución del error para el caso simulado. Esto permitirá investigar determinadas características del sensor y su entorno, lo cual proporcionará aumentos adicionales de la exactitud del sistema.

Se espera que la adquisición de nuevas mediciones en distintas condiciones, la disminución del intervalo de confianza en la selección de las muestras y la investigación de nuevos algoritmos de llenado de la matriz, produzcan aumentos adicionales de la exactitud del sistema, todo esto sin cambios de hardware y con leves alteraciones del software.

## Referencias

- [1] R. Muñoz, J. Amado, D. Puntillo, C. Caniglia, J. Jorge, L. Chalimond, G. Galanzino, G. Alessandrini. 2010. Sistema de clasificación y pesaje dinámico de vehículos. Resúmenes del Encuentro de Primavera INTI 2010, pág. 154.

## SISTEMA DE CERTIFICACIÓN DE CONSULTORES EN TECNOLOGÍAS DE GESTIÓN

Marcos Rodríguez<sup>1</sup>, Karina Bisciotti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Extensión y Desarrollo, <sup>2</sup>INTI Organismo de Certificación  
marcos@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Este proceso de certificación busca establecer un nexo entre los profesionales en tecnologías de gestión y las empresas u otras organizaciones que requieran este servicio para desarrollar las capacidades productivas y la eficiencia de las mismas.

### DESCRIPCIÓN

A partir del intercambio entre el INTI y expertos japoneses en tecnologías de gestión de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), se diagnosticó la necesidad de implementar un sistema de certificación de competencias personales en estas temáticas. En respuesta se inició el proceso de diseño y desarrollo de un sistema similar al que funciona en Japón, pero adaptado a las circunstancias argentinas.

En este marco, la Red de Mejora de la Productividad Industrial y el Organismo de Certificación del INTI diseñaron una certificación de asesores en tecnologías de gestión de la producción, de acuerdo a los lineamientos de la norma internacional ISO/IEC 17024. Para ello conformaron un Comité Técnico Asesor constituido por universidades, cámaras empresariales, instituciones gubernamentales y el INTI, cuya función principal es apoyar al Organismo de Certificación en el desarrollo de los requisitos del esquema de certificación.

Para certificar a cada uno de los postulantes se evaluará la experiencia previa mediante la documentación presentada por el candidato, su conocimiento técnico-teórico mediante examen escrito y una vez aprobado este, se realizará un examen oral para validar sus competencias analíticas, interpersonales y actitudinales.

### RESULTADOS

El sistema está listo para ponerse en funcionamiento, para esto fue necesario concretar varias etapas preliminares:

- Se conformó un Comité Técnico Asesor.

- Se conformó una mesa examinadora externa conformada por representantes de cámaras industriales, universidades y un especialista japonés para certificar las primeras cinco personas del INTI.
- Se redactó el protocolo de certificación, el cual describe y reglamenta el proceso. Dicho protocolo contempla el código de ética que cada candidato deberá comprometerse a cumplir.
- Se confeccionaron los formularios de aplicación y vigilancia.
- Se conformó el primer Organismo de Calificación Autorizado (OCA) para evaluar a los candidatos externos al INTI.
- El proceso de certificación consta de un proceso de capacitación de varias etapas, tal como se muestra en la figura 1. Este año se concluyó la segunda edición de capacitación práctica.
- Se establecieron las competencias que deberán cumplir los candidatos para certificarse.
- Se definió el calendario de ejecución del sistema.



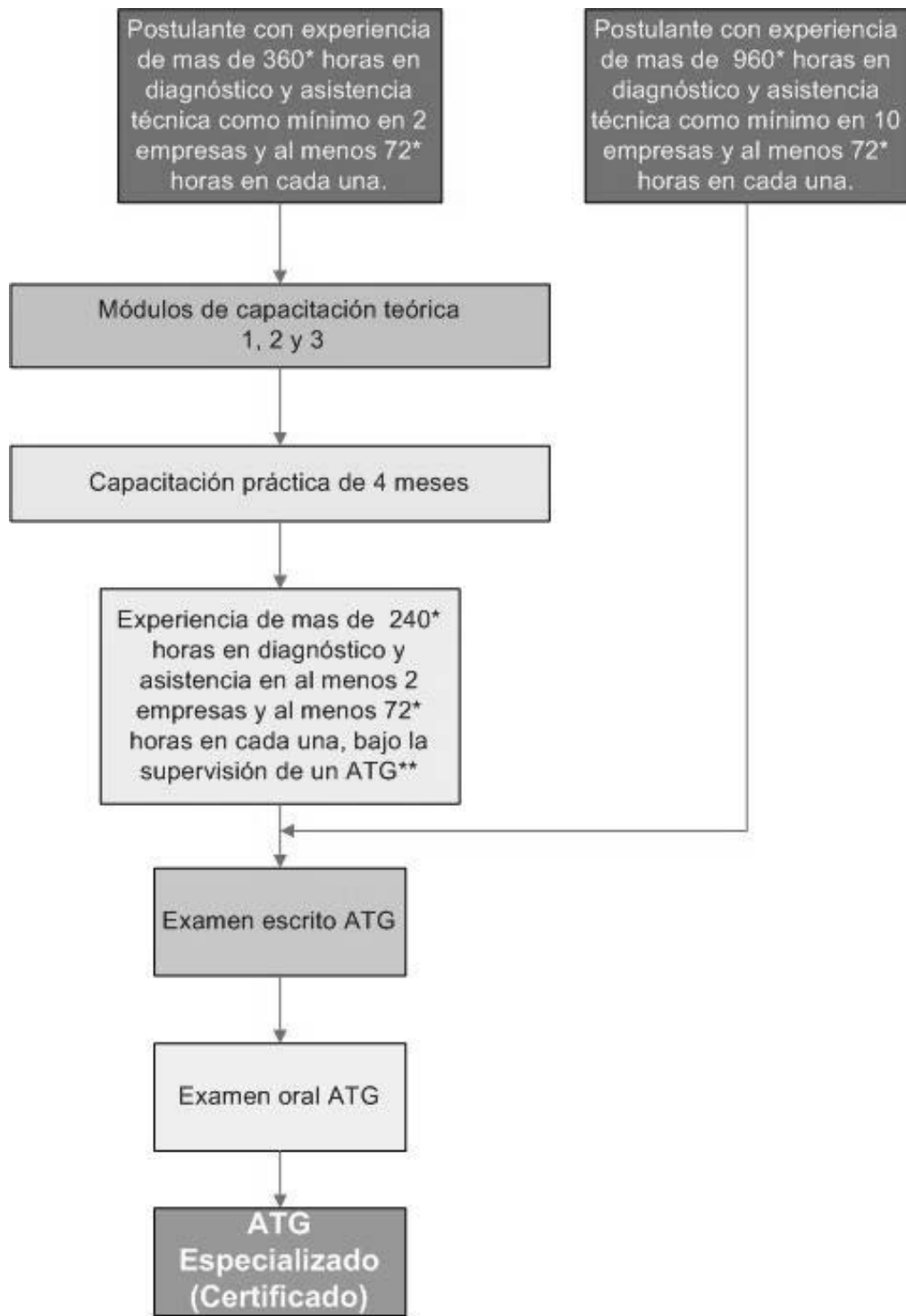


Figura 1: esquema de certificación en tecnologías de gestión.

## ANÁLISIS MULTIELEMENTAL DE ACEROS AL CARBONO Y DE BAJA ALEACIÓN POR ICP-OES

Osvaldo Acosta, Nadia Hatamleh, Andrea Ilgisonis, Mariano Schwartz, María Puelles, Mónica Borinsky  
**INTI Centro de Química**  
puelles@inti.gov.ar, monicafe@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue desarrollar un método por espectrometría de emisión óptica con plasma inductivamente acoplado que permita cuantificar elementos aleantes (EA): manganeso, cromo, níquel, molibdeno, cobre, vanadio y elementos microaleantes (EMA): aluminio, titanio, vanadio y niobio, en aceros al carbono y de baja aleación.

### DESCRIPCIÓN

Con el objeto de incrementar y mejorar nuestras capacidades de medición en el área de la metrología química, siguiendo con el camino de mejora continua y en el marco del Plan de tareas adicionales "Incrementar y actualizar la capacidad metrológica en el análisis químico inorgánico", aprobado por Disposición de Presidencia N° 124/08, se realizó la incorporación de un equipo de espectrometría de emisión óptica con plasma inductivamente acoplado (ICP-OES) que permite completar todo el rango de determinaciones cuantitativas de los elementos metálicos, semimetálicos y algunos no metales como por ejemplo: boro, azufre, fósforo con niveles de detección más bajos y menores incertidumbres asociadas a la medición.

Se comenzó en una primera etapa con el análisis de aceros. La información proveniente del análisis de un acero es importante para un gran número de usuarios de la industria metalúrgica y de gran utilidad para diversos propósitos, como la verificación de la calidad de una materia prima, un producto intermedio o un producto final, control de proceso en la fabricación de hierro o acero, control de calidad o desarrollo de producto.

La metodología ICP-OES se ha convertido en una alternativa dominante para un rápido análisis espectroscópico multielemental. Constituye una técnica analítica perfectamente establecida que ofrece mejores límites de detección para el análisis de elementos traza, amplio rango dinámico lineal, alta precisión, buena exactitud, menor tiempo de análisis y reducción de interferencias químicas.

### RESULTADOS

La disolución de las muestras involucra la utilización de ácidos minerales u oxidantes y una fuente de calor externa para descomponer la matriz. La elección de un ácido individual o una mezcla de ácidos depende de la matriz que se debe destruir. Con la intención de obtener la mejor disolución de la muestra para el posterior análisis, los aceros fueron tratados con diferentes mezclas ácidas:  $\text{HNO}_3/\text{HClO}_4$ ,  $\text{HCl}/\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_3\text{PO}_4$  en diferentes proporciones.

La curva de calibración fue preparada con soluciones estándares momoelementales e iguales concentraciones de ácido y hierro que las muestras.

Los parámetros instrumentales fueron optimizados. Se evaluaron los resultados obtenidos para la configuración axial y radial. Se eligió la vista axial debido a que se observan límites de detección más bajos y mayor rango dinámico lineal. Se eligió, para cada elemento, la longitud de onda con menores interferencias espectrales y químicas y con mayor sensibilidad. Para las líneas de emisión seleccionadas se obtuvo muy buena linealidad en el rango analizado. Los coeficientes de correlación para las curvas de calibrado fueron mayores a 0,9999.

Para el análisis se utilizaron materiales de referencia primarios del National Institute of Standards and Technology (NIST) y los resultados fueron comparados con los valores certificados obteniéndose resultados altamente satisfactorios. Ver tablas 1, 2, 3 y 4.

### Referencias

1. Charles B. Boss and Kenneth J. Fredeen. *Concepts, Instrumentation and techniques in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry*. Third Edition. USA. 2004.
2. JIS G 1258-2: 2007. *Iron and steel – ICP atomic emission spectrometric method*.
3. John R. Dean. *Practical Inductively Coupled Plasma Spectroscopy*. England. 2005.

Tabla 1: Análisis de elementos aleantes.

Material de referencia	NIST 106 <sup>a</sup>				NIST 107b			
Elemento	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R
Mn	0,546	0,56	1,7	102	0,510	0,53	1,8	104
Cr	1,15	1,18	1,9	102	0,560	0,582	1,4	104
Ni	0,277	0,283	1,6	102	2,12	2,20	2,1	104
Mo	0,203	0,204	1,0	100	0,750	0,78	2,8	104
Cu	0,156	0,153	2,1	98	0,235	0,247	1,6	105
V	0,002	-----	----	----	0,008	-----	----	----

Tabla 2: Análisis de elementos aleantes.

Material de referencia	NIST 363				NIST 364			
Elemento	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R
Mn	1,50	1,52	2,7	101	0,255	0,255	1,96	100
Cr	1,31	1,26	6,4	96	0,063	0,062	6,3	98
Ni	0,30	0,30	2,2	100	0,144	0,137	5,5	95
Mo	0,028	0,027	8,3	97	0,49	0,49	1,5	100
Cu	0,10	0,10	1,5	100	0,249	0,255	2,0	102
V	0,31	0,30	3,7	97	0,105	0,105	1,4	100

Tabla 3: Análisis de elementos microaleantes.

Material de referencia	NIST 361				NIST 362			
Elemento	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R
V	0,011	0,013	2,4	116	0,040	0,042	2,4	106
Al	0,021	0,024	5,6	113	0,095	0,082	1,5	86
Nb	0,022	0,023	5,2	106	0,29	0,28	2,3	96
Ti	0,020	0,021	2,4	103	0,084	0,098	2,2	117

Tabla 4: Análisis de elementos microaleantes.

Material de referencia	NIST 363				NIST 364			
Elemento	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R	Valor certificado (%)	Valor medido (%)	% RSD	% R
V	0,31	0,31	3,3	100	0,105	0,107	0,7	102
Al	0,24	0,24	2,8	100	-----	-----	-----	-----
Nb	0,049	0,053	8,0	108	0,157	0,160	1,0	102
Ti	0,050	0,055	5,9	109	0,24	0,24	0,8	100

## Comparación de patrones de humedad de INMETRO e INTI

Javier G. Skabar<sup>1</sup>, J. D. Brionizio<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Física y Metrología, <sup>1</sup> Instituto Nacional de Metrología, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

jskabar@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Describir una comparación bilateral en el rango de  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$  de temperaturas de punto de rocío llevada adelante por los laboratorios de higrometría de los institutos nacionales de metrología de Brasil y Argentina, INMETRO y INTI, respectivamente.

### **DESCRIPCIÓN**

La comparación de los patrones de referencia entre los Institutos Nacionales de Metrología (INM) es una actividad que cobra gran importancia en el cumplimiento del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) [1].

Como instrumento de transferencia se utilizó un higrómetro de espejo enfriado (CMH), Michell Optidew Visión. El CMH es considerado como uno de los métodos más precisos y confiables para la medición de la temperatura de punto de rocío, ampliamente probado como instrumento de transferencia en comparaciones internacionales [2, 3, 4].

Las mediciones se iniciaron en INMETRO, se realizó la comparación de las lecturas del instrumentos de transferencia con las indicaciones de los CMHs patrones. Las muestras de aire fueron generadas por un generador de humedad de trabajo equipado con una cámara climática donde se colocó el sensor del instrumento de transferencia. Luego el instrumento de transferencia fue llevado en mano a INTI, donde fue calibrada dentro de la cámara del generador de humedad patron. Después de regresar al laboratorio de INMETRO, las mediciones se repitieron para comprobar la estabilidad de CMH y ampliar la muestra de datos.

#### Equipamiento de los laboratorios:

El laboratorio de humedad de INMETRO tiene cuatro CMHs patrones. Dos de ellos que se calibran en otros NMI, : i) un Michell S4000, identificado como PR 001, con trazabilidad al National Physical Laboratory (NPL, UK) en el rango de temperatura de punto de rocío/escarcha de  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; y ii) un 373 MBW, identificado como PR 002, con trazabilidad al Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques (CETIAT, France) en el rango de temperatura de punto de rocío/escarcha de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Para la generación de muestras de aire, el laboratorio de humedad de INMETRO utiliza tres generadores de humedad comercial: i) un

generador de flujo dividido de Michell, modelo DG-4, que funciona en el rango de temperatura de punto de rocío/escarcha de  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . y ii) dos cámaras climáticas marca Weiss Technik, modelos SB2-300 y WK3-340/40, que tiene rango de operación del de 10% a 98% en humedad relativa y de  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $95\text{ }^{\circ}\text{C}$  en temperatura.

El patron de humedad de INTI es un generador primario de dos presiones. Este es un equipo comercial, Thunder Scientific 2500 LT, su rango de trabajo es de 10% a 95% rh y de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Lo que equivale aproximadamente a un rango de  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  de temperatura de punto de rocío / escarcha. El principio de las dos presiones consiste en la descompresión isotérmica de una muestra de aire saturada para producir una muestra de aire con menor humedad [5, 6].

El valor de la humedad de la muestra de aire generada se calcula a partir de la medición de la presión de saturación, presión en la cámara, temperatura de saturación y temperatura en la cámara [5, 6, 7].

Las mediciones de presión y temperatura son trazables al Sistema Internacional (S.I.). Ambos sensores están calibrados con trazabilidad a los patrones de temperatura y presión del INTI.

#### Procedimiento de medición:

En ambos institutos, para los cinco puntos de comparación, se realizaron cuatro carreras de medición con el fin de cuantificar el efecto de cualquier irreproducibilidad del instrumento de transferencia. Antes de realizar una carrera, la condensación sobre el espejo del sensor se limpio y volvió a formarse. Por cada carrera se adquirieron diez mediciones a intervalos de un minuto.

Para la comparación se utilizó el promedio de las correcciones de las cuatro carreras realizadas en cada laboratorio.

Los laboratorios calcularon la incertidumbre de medición en cada punto siguiendo la Guía para la expresión de la incertidumbre de medida [6]. En la incertidumbre estándar combinada se consideraron los aportes de, la incertidumbre estándar asociada al patron de referencia (distribución normal), la incertidumbre estándar debida a la resolución del instrumento de transferencia (distribución rectangular), la incertidumbre estándar asociada a la repetibilidad del instrumento de transferencia (distribución normal) y la incertidumbre

estándar asociada a la reproducibilidad del instrumento de transferencia (distribución normal).

En INMETRO, la incertidumbre estándar de referencia combina la incertidumbre de calibración del higrómetro de referencia, su resolución, la deriva entre calibraciones sucesivas y una contribución a la incertidumbre asociada a la corrección polinomial. En el INTI, la incertidumbre estándar de referencia se deriva de la incertidumbre del generador patrón [7, 8, 9].

La incertidumbre de medición expandida ( $U$ ) se calcula multiplicando la incertidumbre estándar combinada ( $u_c$ ) por un factor de cobertura  $k = 2$ , que corresponde a un intervalo de confianza del 95% aproximadamente.

## RESULTADOS

La Figura 1 compara las correcciones encontradas en INMETRO y en INTI. La barra de error vertical asociada a cada punto de medición representa la incertidumbre expandida.

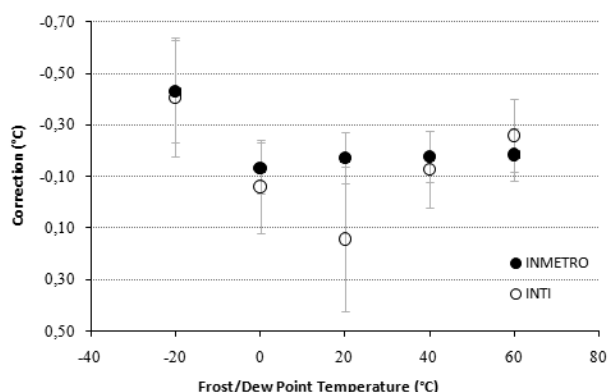


Figura 1 – Correcciones medidas e incertidumbres expandidas asociadas

La compatibilidad de las mediciones fue analizada por medio del error normalizado ( $E_n$ ). Una medida de comparación es satisfactoria cuando su  $E_n$  es igual o inferior a uno [10].

$T$	$C_{INMETRO}$	$U_{INMETRO}$	$C_{INTI}$	$U_{INTI}$	$E_n$
-20	-0.43	0.20	-0.41	0.23	0.1
0	-0.13	0.10	-0.06	0.18	0.3
20	-0.18	0.10	0.14	0.28	1.1
40	-0.18	0.10	-0.13	0.15	0.3
60	-0.19	0.10	-0.26	0.14	0.4

Table 1 – Numeros  $E_n$

## Conclusión:

La mayor diferencia entre las correcciones encontradas por los laboratorios se observó en la temperatura de punto de rocío de 20 ° C.

Para este punto, el número de  $E_n$  fue ligeramente mayor que uno.

La medición de la temperatura de punto de rocío de 20 ° C llevada a cabo en el INTI muestra baja repetibilidad y la corrección no sigue las tendencias de los puntos medidos. Las mediciones y los parámetros de control del generador no muestran anomalías durante el proceso de adquisición de datos. El instrumento de transferencia es un instrumento muy conocido que ha sido exhaustivamente calibrado en los últimos años. Por lo tanto, la incompatibilidad en este punto no parece tener nada que ver con el generador o el instrumento de transferencia. Un problema de operación parece ser la causa más probable.

Sin embargo, como se indica en la Tabla 1, los errores normalizados muestran que los números  $E_n$  son más bajos que uno para los otros puntos de comparación. Por lo tanto, se puede concluir que, a excepción de la temperatura de punto de rocío de 20 ° C, las mediciones de INMETRO y el INTI acordaron dentro de su incertidumbre expandida con un nivel de confianza del 95% aproximadamente.

## Referencias:

- [1] Bureau International des Poids et Mesures (BIPM), "CIPM Mutual Recognition Arrangement", Available at <<http://www.bipm.org/en/cipm-mra/>>, Accessed on June 1<sup>st</sup> 2011.
- [2] Brionizio J. D., Fernicola V.; Banfo M., Lima S. G., "Bilateral Comparison of INMETRO and INRIM Humidity Standards", in *14<sup>th</sup> Congrès International de Metrologie*, Paris, 2009.
- [3] Brionizio J. D., Lima S. G., Pereira G. M., "Garantia da Qualidade de Resultados de Calibração do Laboratório de Higrometria do Inmetro", in *V Congresso Brasileiro de Metrologia*, Salvador, 2009.
- [4] Hasagawa S. And Little J.W. *Journal of Research of the National Bureau of Standards – A. Physics and Chemistry*, January – February 1977 Vol. 81A, No. 1.
- [5] *Operation and maintenance manual of Series 2500 Bench top Two-Pressure humidity Generator*, Copyright © 1991-2001 Thunder Scientific Corporation.
- [6] BIPM, IEC, IFCC, ISO, et al., "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", 3<sup>rd</sup> Ed., 2003.
- [7] Lovell – Smith, J., 2000 Uncertainty Analysis for humidity generators – *I.R.L. report N° 988 – MSL Hutt April 2000*
- [8] Hardy R. 1998, ITS90 formulation for vapor pressure, frostpoint temperature, dewpoint temperature and enhancement factor in the range -100 °C to +100 °C, in *Papers and Abstracts from the Third International Symposium on Humidity and Moisture*; NPL, London, 1998, 1, pp.214-222.
- [9] Carpentier V., Megharfi M., Quint J., Priel M., Desenfant M and Morice R., Estimation of hygrometry uncertainties by propagation of distributions, *Metrologia* 41 (2004) 432 - 438.
- [10] ISO/IEC Guide 43-1, "Proficiency Testing by Interlaboratory Comparisons – Part 1: Development and Operation of Proficiency Testing Schemes", 1997.

## MEJORAS EN LAS CAPACIDADES DE MEDICIÓN DE FUERZA DEL INTI

Alejandro Savarín, Edgardo Fulco, Fernando Toyos, Pablo Alvarez, Norberto Pérez, Nicolás Malinovsky

**INTI Física y Metrología**  
asavarin@inti.gov.ar

### OBJETIVO

- Estudiar el equipamiento existente, de modo de poder mejorarlo, realizando sobre los mismos las modificaciones necesarias.
- Mejorar el nivel de incertidumbre del equipamiento existente, de modo de poder brindar un servicio acorde al crecimiento de la industria.
- Incrementar los rangos de medición de fuerza, a través del desarrollo de nuevo equipamiento.

### DESCRIPCIÓN

El laboratorio de fuerza del INTI, es el encargado de la definición y diseminación de la magnitud fuerza en la Argentina. Dentro de sus funciones, se destacan además del desarrollo del patrón primario de fuerza, la orientación a la industria, a través de servicios de calibración propio, o a través de la red de laboratorios acreditados por el INTI (red SAC). También el asesoramiento técnico a la industria en temas relativos a la medición de la magnitud.

Los laboratorios acreditados por el INTI, cuentan con el apoyo constante de este laboratorio del INTI para poder desarrollar su actividad con alto grado de calidad y apuntando al desarrollo de equipos nacionales.

Las celdas de carga que forman parte integrante de balanzas de pesar, son estudiadas en este laboratorio con el fin de determinar su capacidad de utilización.

Durante los últimos 5 años el crecimiento constante de la industria hizo necesario el desarrollo de mejores capacidades de medición, para poder atacar la demanda de servicios de cada vez mejores exactitudes.

Para dar solución a esto, el INTI está llevando en este sentido un proyecto de desarrollo de equipamiento, con un alto grado de desarrollo nacional. Esto trae aparejado el mejor conocimiento del tema y la posibilidad de transferir a la industria nacional y la sociedad este conjunto de conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la escala.

La medición de fuerza es un tema que no sólo se aplica a la industria de primer nivel, sino también a muchas cosas cotidianas, por ejemplo todo dispositivo que posee botones, requiere de ensayos para determinar la resistencia de los mismos a ser operados.

### Descripción del equipamiento

En este documento se presentan los nuevos niveles de incertidumbre alcanzados en la medición de la magnitud fuerza.

Previo a la caracterización realizada para determinar los nuevos niveles de incertidumbre, se realizaron mejoras y ajustes substanciales en la mayoría de los equipamientos.

### Máquinas de pesos suspendidos (fsm)

Una máquina de pesos suspendidos es un sistema de pesas y accesorios que funciona dejando masas suspendidas en el campo gravitatorio, obteniendo el mejor nivel de exactitud en la medición de fuerza.

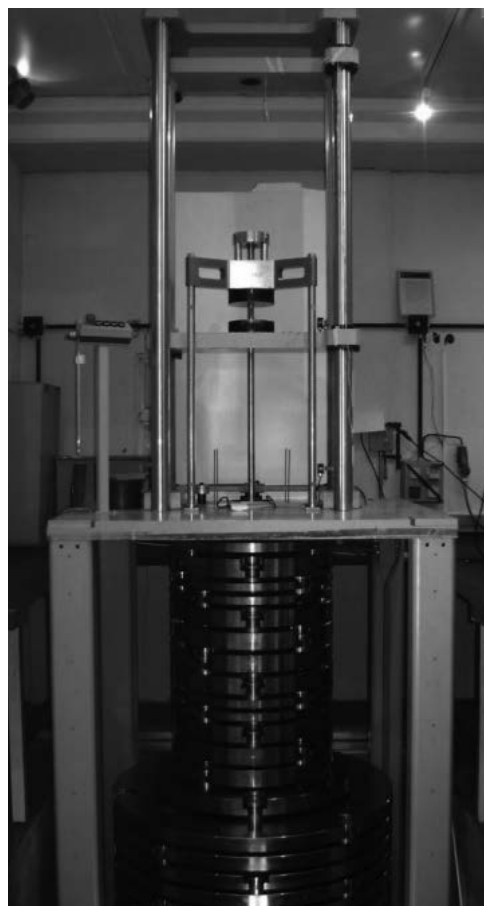


Figura 1: máquina de pesos suspendidos de 110 kN.

La tabla 1 muestra los rangos de las FSM y las mejores capacidades de medición (CMC) antes y después del proyecto.

Tabla 1: máquinas de pesos suspendidos.

Rango (kN)	Incertidumbre anterior mejor a	Incertidumbre actual mejor a
0,01-1	No existía este equipamiento	$2 \cdot 10^{-4}$
0,05-10	En desarrollo	$2 \cdot 10^{-5}$ (esperada)
2-110	$1 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$

En la FSM de 1 kN, las pesas son colocadas en forma manual, siendo los escalones de carga de 10 N.

La FSM de 10 kN está en desarrollo. El sistema es por combinación de pesas (binario). Mientras se cambian los escalones de carga, un sistema hidráulico mantiene dicha carga lo suficientemente estable.

La FSM de 110 kN, es una GTM K-NME, está automatizada y posee un sistema secuencial de carga. Recientemente sus componentes parásitas fueron reducidas significativamente y su nivel de incertidumbre está siendo mejorado a través de una intercomparación internacional con el NPL de Inglaterra.

#### Máquinas de calibración tipo comparadoras (fcm)

Este tipo de equipamiento se utiliza para comparar un transductor de fuerza (a calibrar), contra otro ya calibrado (normalmente en una máquina de pesos suspendidos).



Figura 2: máquina de calibración por comparación de 200 kN.

Estas máquinas son operadas hidráulicamente, el sistema de presurización utiliza el principio de amplificación neumático-hidráulico. La inestabilidad de la fuerza es menor a  $2 \cdot 10^{-5}$ .

La tabla 2 muestra los rangos de las FCM, los transductores de transferencia utilizados para determinar las mejores capacidades de medición (CMC) y la incertidumbre alcanzada.

Tabla 2: máquinas de calibración tipo comparadoras(FCM).

Rango (kN)	Incertidumbre anterior mejor a	Incertidumbre actual mejor a
0,5-10	$5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
10-200	$5 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-4}$
20-1000	$5 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-4}$

Sobre la FCM de 10 kN se realizaron mejoras en cuanto a los accesorios (platos, cabezales, etc), y la nivelación estructural de la misma.

La FCM de 200 kN fue recientemente re mecanizada. La caracterización fue realizada utilizando la metodología de la EURAMET EM/cg/04.

En el rango de 100 a 200 kN se comparó contra un transductor de 200 kN calibrado en una FSM, y también contra 2 transductores de 100 kN, operando en forma simultanea, uno en compresión y el otro en tracción.

De esta manera se consigue la trazabilidad interna a la FSM de 110 kN.

La FCM de 1 MN fue caracterizada durante 2006. Una nueva caracterización, para alcanzar los  $2 \cdot 10^{-4}$  será realizada cuando se dispongan de nuevos transductores de referencia.

#### **RESULTADOS**

Debido a que el proyecto está en pleno desarrollo, los resultados obtenidos al momento son parciales.

Todos los sistemas que se fueron estudiando y modificando dieron resultados positivos, y se podría decir que al “estado del arte” de la magnitud a nivel internacional.

#### **Conclusiones**

Mejores niveles de incertidumbre fueron alcanzados mejorando el equipamiento existente, en el caso de las máquinas de calibración tipo comparadoras (FCM) esto se logró principalmente corrigiendo faltas de alineación dimensionales, paralelismo entre placas y utilizando un sistema de presurización más estable.

Cuando la capacidad de una FCM duplica a la capacidad de una FSM ambas existentes en el mismo instituto, esta primera puede ser trazada utilizando 2 transductores de referencia (uno en compresión y el otro en tracción).

## MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE DISTRIBUCIÓN

Diego Luna, Alberto Zinzallari  
INTI Física y Metrología  
luna@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El espectro de emisión de las fuentes lumínicas utilizadas en fotometría afecta directamente la incertidumbre en la calibración de detectores luminosos.

El objetivo del presente trabajo es determinar los parámetros eléctricos de funcionamiento de lámparas patrones de intensidad luminosa, de modo de ajustar su espectro de emisión según los definidos por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE).

### DESCRIPCIÓN

La realización y el mantenimiento de los patrones nacionales de medida es una tarea asignada al INTI por la legislación vigente. Dentro de los patrones a mantener se encuentra el de la unidad de base de intensidad luminosa, la candela. Para materializar esta unidad se utilizan lámparas incandescentes alimentadas con una corriente tal, que su espectro de emisión obedezca a distribuciones normalizadas por la CIE.

En la práctica, determinar la corriente de funcionamiento de una lámpara patrón, implica un proceso iterativo. El procedimiento consiste en aplicar diferentes corrientes hasta dar con el espectro buscado.

La CIE especifica los posibles espectros de emisión según la temperatura de distribución de la fuente. Esta magnitud caracteriza el espectro de una fuente mediante un único valor. Esta propiedad está relacionada con el espectro de emisión de un cuerpo negro a una temperatura dada.

En el presente trabajo se describen el dispositivo construido, el modelo implementado y el código escrito para realizar este tipo de mediciones. Las principales ventajas de este desarrollo por sobre otros métodos, es su facilidad de implementación junto con la posibilidad de realizar mediciones trazables a patrones nacionales.

### Temperatura de distribución

Según la ley de Planck, el espectro de emisión de un cuerpo negro es proporcional a [1]. (Ohno, 1997):

$$S(\lambda, T) = \frac{\lambda^{-5}}{e^{\frac{c}{\lambda T}} - 1} \quad [1]$$

con  $c$  una constante,  $T$  la temperatura del cuerpo negro y la longitud de onda.

La temperatura de distribución de un espectro  $E(\lambda)$  se define como la temperatura  $T_d$  para la cual [2] es mínimo (Colorimetry, 2004).

$$\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \left[ 1 - \frac{E(\lambda)}{a \cdot S(\lambda, T_d)} \right]^2 d\lambda \quad [2]$$

En el caso de este trabajo,  $E(\lambda)$  corresponde al espectro de la lámpara a caracterizar.

El concepto subyacente en la ecuación 2, es el de buscar la curva de emisión de un cuerpo negro, que más se asemeja al espectro  $E(\lambda)$  evaluado.

### RESULTADOS

#### Modelo matemático

En el rango de longitudes de onda pertenecientes al visible, el denominador en la expresión del espectro de cuerpo negro puede aproximarse según [3] (aproximación de Wien).

$$\underbrace{e^{\frac{c}{\lambda T}}}_{\approx 22000} - 1 \cong e^{\frac{c}{\lambda T}} \quad [3]$$

Dado que la definición [2] es análoga a la definición de cuadrados mínimos, puede usarse este método de ajuste para determinar  $T_d$ .

Usando la aproximación [3], se puede linealizar [2] para aplicar luego el método de cuadrados mínimos ( $y=mx+b$ ):

$$\underbrace{\ln(E(\lambda)\lambda^5)}_y = \underbrace{\frac{-c}{T_d}}_m \underbrace{\frac{1}{\lambda}}_x + \underbrace{\ln(a)}_b \quad [4]$$

#### Medición del espectro $E(\lambda)$

Para determinar  $E(\lambda)$  se usaron una serie de 20 filtros con transmitancia espectral  $\tau(\lambda)$  medida con un espectrofotómetro y un detector con respuesta espectral  $R(\lambda)$  dada por el fabricante. El procedimiento de medición consistió en



interponer cada uno de los filtros entre el detector y la lámpara, tomando la lectura de corriente de salida del detector.

La longitud de onda efectiva ( $\lambda_{eff}$ ) de cada filtro y la amplitud del espectro  $E(\lambda_{eff})$  están dados por (Kübarsepp et al, 2000) las ecuaciones [5], con  $I$  la corriente medida en el detector para cada longitud de onda seleccionada con cada filtro.

$$\lambda_{eff} = \frac{\int \lambda \cdot \tau(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot S(\lambda, 2856K) d\lambda}{\int \tau(\lambda) \cdot R(\lambda) \cdot S(\lambda, 2856K) d\lambda}$$

$$E(\lambda_{eff}) = \frac{I}{\int \tau(\lambda) \cdot R(\lambda) d\lambda} \quad [5]$$

### Dispositivo experimental

Se construyó un soporte extra a un banco fotométrico para el montaje de lámparas tipo FEL. En la figura 1 se observa una foto del dispositivo, junto con el sistema de ventilación para la lámpara.

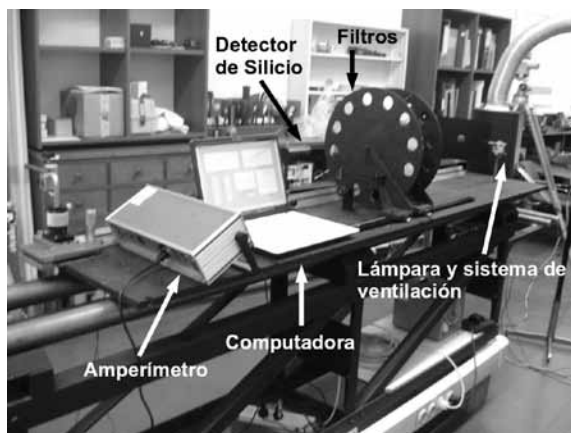


Figura 1: banco fotométrico con lámpara, rueda de filtros, detector y amperímetro.

### Software desarrollado

En la figura 2 se muestra la interfaz gráfica del software desarrollado junto con el resultado de una medición: (3169 +/- 17) K (ISO GUM 2008)

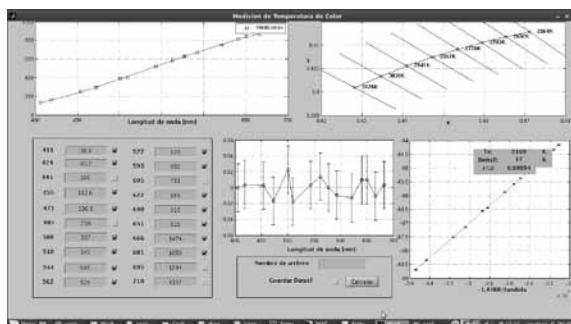


Figura 2: interfaz gráfica y resultado de una medición.

Según valores de la irradiancia espectral de la misma lámpara medidos por el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), la temperatura de distribución de la fuente es de (3145 +/- 8) K. De aquí se desprende que el valor medido en INTI es consistente con el de PTB, si se tienen en cuenta las incertidumbres de ambas mediciones.

### Mejoras a realizar

Se calibrará la responsividad del detector utilizado a través de un detector tipo trap de reciente adquisición, calibrado en el instituto de metrología finlandés, MIKES.

Por otro lado se medirán las transmitancias espectrales de los filtros, en otro espectrofotómetro de mayor resolución.

### Conclusiones

Se realizó una ampliación de un banco fotométrico existente.

Se construyó un conjunto dispositivo-software capaz de medir temperatura de distribución con trazabilidad a patrones nacionales.

### Agradecimientos

Los autores agradecen el aporte del Sr. Eduardo Scatena en la ampliación del banco fotométrico.

### Referencias

- *Colorimetry*. 2004. CIE Publ. 15:2004. Commission Internationale de L'Eclairage.
- Ohno, Y. 1997. NIST MEASUREMENT SERVICES: photometric calibrations (NIST special publication 250-37). National Bureau Of Standards Special Publication, 250-37.
- Kübarsepp, T., Kärhä, P., Manoocheri, F., Nevas, S., Ylianttila, L., & Ikonen, E. 2000. Spectral irradiance measurements of tungsten lamps with filter radiometers in the spectral range 290 nm to 900 nm, *Metrologia* 37(4):305-312.
- ISO GUM Guide to the expression of uncertainty in measurement. 2008. First edition. International Organization for Standardization.

# ARQUITECTURAS PARALELAS PARA CÁLCULO CONCURRENTE EN FLUIDODINÁMICA COMPUTACIONAL

Eduardo Carrizo  
INTI Aeronáutico y Espacial  
carex@inti.gob.ar

## **OBJETIVO**

Una herramienta fundamental para el Centro es la simulación con fluidodinámica computacional.

Para poder realizar cálculos intensivos, tales como la aproximación numérica de las ecuaciones de Navier-Stokes en recintos realistas, pretendiendo lograr una razonable modelización de las variables que permitan estimar parámetros de diseño y no se dispone de recursos *ad-hoc* de hardware, entonces se trata de poder sumar los recursos disponibles de manera que el trabajo se asigne a distintos procesadores y que se logre ejecutar procesos de cálculo en paralelo interconectándolos. Dicho de otra forma se trata de capturar hilos de ejecución (**threads**) del procesador o procesadores locales o conectados a una red local y abocarlos a solucionar concurrentemente fracciones de nuestro programa de cálculo.

Las experiencias realizadas en el Centro INTI Aeronáutico y Espacial usaron esos recursos de hardware contando para ello con el invaluable aporte de software libre y de fuente abierta desde los sistemas operativos hasta compiladores, bibliotecas, programas y utilitarios tanto de cálculo como de representación gráfica.

## **DESCRIPCIÓN**

### **"Cluster Beowulf"**

- Muchos de los problemas científicos y de ingeniería de hoy en día requieren de un vasto poder de cálculo que muchas veces exceden la capacidad de las computadoras de escritorio en un factor de varios órdenes de magnitud, tanto en tiempo total de cálculo como de memoria necesaria para correr el programa. La simulación computacional o virtualización de procesos representa un gran valor económico siempre que pueda representarse el proceso real lo más cercanamente posible y para ello implica en la mayoría de los casos tener un gran poder de cómputo y una memoria de cálculo suficientemente grande para poder representar con un adecuado detalle la geometría del problema.

- La computación de alto desempeño (HPC) incorpora todas las tareas computacionales con requerimientos muy altos de poder de cómputo y de memoria. Tradicionalmente,

décadas atrás, esos requerimientos eran satisfechos por arquitecturas paralelas de supercomputadoras sumamente especializadas y costosas que solo podían tener los países del primer mundo. A partir de la última década aparecen, a partir de un proyecto de la NASA, arquitecturas relativamente mucho menos costosas armadas a partir de componentes fácilmente adquiribles en el mercado. Así, surgen los llamados "clusters" de cálculo paralelo. Un "cluster Beowulf" es un grupo de computadoras generalmente idénticas corriendo un sistema operativo libre y abierto tipo Unix como Linux, BSD o Solaris (o bien software comercial como Windows HPC Server 2008), interconectadas en una TCP/IP LAN que tienen bibliotecas y programas instalados que permiten procesamiento compartido entre ellas.

- La siguiente es una definición extendida de un "cluster Beowulf" del Linux documentation project de 1998 publicado por J. Radajewski y D. Eadline: *Beowulf es una arquitectura de múltiples computadoras que se usa para cálculos en paralelo. Consiste esencialmente en un nodo servidor y uno o más nodos clientes conectados vía Ethernet (u otro tipo de conexión de baja latencia tipo 10 Gb, Myrinet o Infiniband).*

Es un sistema construido con componentes de hardware comunes como cualquier PC capaz de correr un sistema operativo tipo Unix con adaptadores y "switches ethernet standard". No contiene ningún componente de hardware especial y es fácilmente reproducible.

Esta es la concepción original en la que se busca bajo costo y fácil acceso para todo el mundo.

Luego se encontró que este concepto tiene sus límites en cuanto a cantidad de nodos que pueden agregarse sin incurrir en serios problemas de alimentación eléctrica y refrigeración y también en cuanto a la ganancia de procesamiento paralelo según la ley de Amhdal en la que se necesita que los procesos puedan comunicarse con una razonable velocidad imponiendo la necesidad de usar una conexión más rápida, para que el aumento de la cantidad de nodos sea efectiva en cuanto a la ganancia de velocidad de cálculo.

Si F es la fracción de tiempo de cómputo que se realiza en forma secuencial y (1-F) la fracción que se realiza en forma paralela usando N procesadores entonces la ganancia en tiempo usando el "cluster" es:

$$1/[F + N*(1-F)]$$

Los siguientes son los casos límites

- Caso F=0 se tiene que el tiempo se reduce aumentando la cantidad de procesadores: programa paralelo ideal sin acoplamiento.
- Caso F=1 no hay paralelismo y no hay reducción posible : programa serial.

En los casos intermedios se ve una reducción que tiende al valor 1/F o sea, por más que se aumente la cantidad de procesadores no se puede superar esa ganancia de tiempo.

Beowulf también usa software libre PVM (parallel virtual machine) y MPI (message passing interface). El nodo servidor controla todo el "cluster" y sirve archivos a los nodos clientes. También cumple las funciones de consola del "cluster" y la salida a internet. En el caso de grandes "clusters" se puede tener más de un nodo servidor así como nodos especiales como consolas de "login" para usuarios o estaciones de monitoreo. En la mayoría de los casos los nodos de cálculo son controlados y configurados por el nodo maestro y se limitan a realizar las tareas que le son encomendadas. En el caso de configuraciones de clientes "sin disco", ni siquiera conocen su nombre y dirección local IP hasta que el servidor se los asigna.

Una de las principales diferencias entre un "cluster Beowulf" y un "cluster" de estaciones de trabajo es el hecho que el primero se comporta más como una única máquina que como una red local de estaciones de trabajo. En la mayoría de los casos los nodos no tienen ni teclado ni monitor, y el acceso se efectúa por "login" remoto. Los nodos de un "cluster Beowulf" se pueden pensar como un paquete CPU + memoria que se enchufa en el "cluster" de la misma manera en que una CPU o módulo de memoria se inserta en una placa madre. Esta tecnología de "clustering" permite formar una supercomputadora de procesamiento en paralelo.

El mínimo "cluster Beowulf" posible sería tener dos computadoras conectadas en red que comparten al menos un directorio de usuario vía el protocolo NFS y que se permiten mutuamente ejecutar procesos remotos. Por supuesto que una tal configuración no permitiría realizar procesamiento en paralelo muy útil a menos que el nodo de cálculo incorpore una arquitectura de multinúcleos: por ejemplo con una placa madre de 4 procesadores con 12 núcleos cada uno ya se

tiene la posibilidad de distribuir una tarea de cálculo sobre 48 unidades de proceso que se comunican entre sí internamente a nivel de placa madre. Esta configuración es muy distinta en rendimiento a tener 4 computadoras con procesadores de 12 núcleos ya en ese caso la interconexión entre procesos se debería efectuar externamente mediante placas de alta velocidad. En el caso del "cluster" experimental esta conexión es "ethernet standard" de 1 Gb/s que es lo que genera un cuello de botella en cuanto a performance.

## RESULTADOS

Desde principios de 2010 se cuenta con un "cluster" experimental armado con recursos de bajo costo: una computadora servidor y 3 computadoras clientes todas convencionales interconectadas localmente por un "switch" Gigabit. Como restricción, dichas computadoras debían ser usadas como estaciones de trabajo cuando no formaban parte del "cluster". La experticia adquirida en el tema ha sido potenciada al participar de las reuniones de la Comisión Nacional de Computación de Alto Rendimiento como representante del INTI en el MINCYT.



## PUESTOS DE VENTA DE COMIDA CALLEJERA: SU INCIDENCIA SOBRE LAS ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS EN LA LOCALIDAD DE VILLA MERCEDES, PROVINCIA DE SAN LUIS

Mirta Posseto, Natalia Del Negro, Jesica Yanke

INTI San Luis

sanluis@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Disminuir las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) producidas por los puestos callejeros.

### DESCRIPCIÓN

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 y falta de cumplimiento con el aspecto legal e impositivo y por realizar venta callejera creen estar exentos de cumplir con la reglamentación ya que ellos afirman que nunca tuvieron ningún problema.

Según la Organización Mundial de la Salud, las ETA continúan siendo en el tercer milenio el problema de salud pública más extendido en el mundo. Ello corrobora la importancia que tiene en estos días difundir el conocimiento de cada uno de los peligros físicos, químicos y biológicos que producen las ETA. Al conocerlos se facilita su prevención a través de la aplicación responsable de buenas prácticas de manufactura y desarrollo de algunos sistemas de control en la elaboración de estos alimentos.

En la localidad de Villa Mercedes se encuentran ocho puestos callejeros de venta de alimentos como; panchos, papas fritas, hamburguesas y choripanes entre otros. La población que consume estos alimentos es desde niños hasta ancianos.

De acuerdo a la información obtenida del Policlínico Regional se estima que el índice de ETA, en esta localidad es elevada, y se

manifiesta en problemas gastrointestinales, diarreas, náuseas, intoxicación.



Figura 1: carro panchero de la ciudad de Villa Mercedes

### Metodología de trabajo

1. Relevamiento de puestos callejeros que se encuentran instalados en la localidad en estudio.
2. Relevamiento en el Municipio de la normativa legal vigente.
3. Entrevistas a informantes claves: directora del policlínico regional Juan D. Perón, jefe del área de bromatología del municipio, madres de niños en edad escolar, adolescentes que frecuentan las plazas y paseos donde se encuentran ubicados estos puestos y familias numerosas.
4. Diseño de un sistema de muestreo de puntos críticos: higiene personal, superficies y utensilios en contacto directo con los alimentos, agua, materia prima y producto terminado, antes, durante y después de la implementación de las herramientas propuestas.
5. Muestreo y análisis de los datos obtenidos.
6. Capacitación a los responsables de los puestos callejeros.
7. Implementación de las herramientas propuestas.
8. Implementar medidas de higiene y seguridad laboral.
9. Análisis de las estadísticas de las ETA en el policlínico regional en el período de realización del trabajo.

10. Asistencia al municipio en la redacción de una normativa que contemple los puestos de comida callejera.

11. Definición de un indicador microbiológico que permita a las autoridades de control detectar el no cumplimiento de las herramientas propuestas en este proyecto.

### Destinatarios principales

La población de la localidad de Villa Mercedes

### Centros y actores externos involucrados

Centro INTI San Luis

Actores externos: carros pancheros, Municipalidad de Villa Mercedes, Policlínico Regional Juan D. Perón.

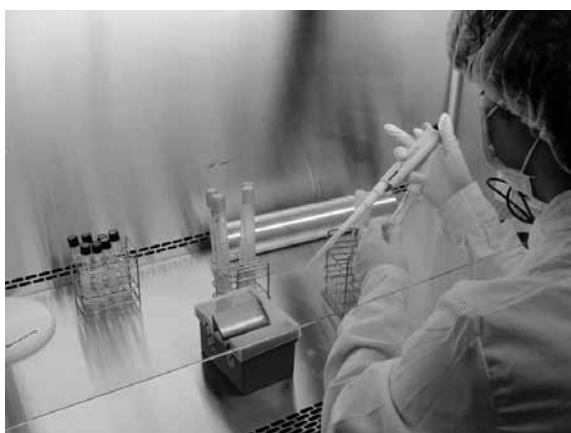


Figura 2: laboratorio de microbiología del Centro INTI San Luis

## RESULTADOS

### Obtenidos hasta agosto 2011

- Se realizaron las capacitaciones a los responsables de los puestos de venta de comida callejera, asistiéndolos *in situ*. Se logró implementar BPM y POES (elaborando registros de limpieza para los equipos y utensilios del carro). Se planteó las diluciones correspondientes a las soluciones de detergente y desinfectante preparados por ellos mismos (se fueron modificando las concentraciones a medida que se aplicaban y no limpiaban ni desinfectaban como se esperaba).
- Se elaboró en forma conjunta con los responsables de cada puesto de venta de comida callejera el procedimiento de limpieza del puesto de venta de comida callejera, de utensilios, equipos, etc.
- Se logró detectar algunos puntos críticos de control, elaborando diagramas de flujo para cada tipo de alimento a elaborar. Ejemplo: Superpancho con y sin pocho (punto crítico: temperatura del agua de cocción de la salchicha); hamburguesa

(punto crítico tiempo y temperatura de cocción).

- Se está redactando en forma conjunta con el municipio una ordenanza para los productos artesanales y/o “delicatesen”; dentro de esta, se considera la obligación de realizar un curso de MHA (manipulación higiénica de alimentos) para poder obtener libreta sanitaria. Esta ordenanza abarca a todos los manipuladores de alimentos, incluidos los puestos de venta de comida callejera.
- Se realizaron 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.
- La primera etapa de recolección de datos comenzó en el mes de septiembre de 2010 hasta mayo de 2011, donde el objetivo fue obtener un diagnóstico de la situación actual de los puestos de venta de comida callejera. En esta etapa se distinguen 3 fases; en la 1° fase (septiembre, octubre, noviembre) se observan fluctuaciones en los recuentos microbiológicos (aerobios totales, enterobacterias, coliformes). En la 2° fase (diciembre, enero, febrero, marzo) se observa estabilidad ya que son los meses de temporada alta, en esta etapa INTI comienza a tener presencia en el puesto dando inicio a las capacitaciones de manera verbal y transfiriendo algunas de las herramientas propuestas. Durante la 3° fase (abril, mayo) se observa algunas variaciones en los parámetros medidos hasta el momento, que se pueden atribuir como propias del proceso de incorporación de conocimientos y herramientas.

### Esperados al término del trabajo

Cumplimentar con los puntos 3, 5, 7, 9 y 11 mencionados en la metodología de trabajo planteada al comienzo.

## ESTUDIO COLABORATIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE LACTOSA EN LECHE CRUDA

Claudia Pecorino, Marilina Bilotta, Fabiana Castro, Marcela Murphy, Patricia Labacá, Roberto Castañeda

INTI Lácteos PTM  
pecorino@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Establecer las figuras de precisión (repetibilidad y reproducibilidad), del método Determinación de lactosa por diferencia al resto de los macrocomponentes en leche cruda.

### DESCRIPCIÓN

En la actualidad, existen varias metodologías internacionalmente aceptadas, para la Determinación del contenido de lactosa en leche fluida. La FIL IDF, incluye las siguientes normas: ISO 22662 IDF 198:2007 Milk and milk products. Determination of lactose content by high-performance liquid chromatography (reference method), y la ISO 26462 IDF 214:2010 Milk. Determination of lactose content. Enzymatic method using difference in pH.



Figura 1: equipo IR para composición de leche.

Estos métodos reemplazaron al antiguamente utilizado por los laboratorios de cloramina-T, método en desuso por la alta toxicidad de dicho reactivo.

Debido a diversas causas, principalmente por el generalizado uso de equipos de IR y el alto costo del equipamiento, la mayoría de los laboratorios lácteos en Argentina, que determinan el contenido de lactosa, no utilizan metodología de referencia, sino que lo determinan por diferencia de los macrocomponentes. Es decir, por diferencia entre el contenido de sólidos totales y los contenidos de materia grasa, proteínas totales y cenizas. De allí, la importancia de conocer las figuras de precisión correspondientes, para ser usadas en la evaluación del desempeño de quienes participan en los CMLC (controles

mensuales de leche cruda), organizados desde hace varios años por INTI Lácteos, en el marco de la REDELAC, Red argentina de Laboratorios Lácteos.

El estudio colaborativo se programó conjuntamente con el EIL (ensayo de aptitud por comparación interlaboratorios para leche fluida) en noviembre 2010. En el mismo, participaron siete laboratorios invitados, seleccionados como expertos por sus desempeños históricos en diferentes rondas de CMLC y EIL.

Cada laboratorio participante fue instruido para analizar por duplicado las muestras, y para que realicen los ensayos de composición por metodología de referencia.

En el estudio se utilizaron tres muestras de leche fluida, con distintos valores composicionales.

### RESULTADOS

En primera instancia, se verificó que los resultados reportados por cada uno de los ensayos, cumplieran con la repetibilidad de cada uno de los métodos utilizados.

Posteriormente, se calcularon los contenidos de lactosa para cada muestra, para cada duplicado, realizando la diferencia entre el contenido de Sólidos totales y los contenidos de materia grasa, proteínas totales y cenizas.

Tabla 1: contenido de lactosa por laboratorio

lab	Contenido de lactosa (g/100 g)		
	A	B	C
3	4,665	4,405	4,250
5	4,720	4,475	4,305
31	4,730	4,455	4,285
71	4,705	5,430	4,275
11	4,840	4,600	4,395
32	4,645	4,430	4,255
40	4,670	--	4,300

promedio	4,711	4,633	4,295
desvest	0,065	0,397	0,049
L	7	6	7

Nota: Se excluyeron los valores de la muestra B reportados por el laboratorio 40, por repetibilidad propuesta por norma.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos de lactosa, se siguieron los lineamientos de la Norma FIL IDF 135 B: 1991 y la Norma ISO 5725-2.

Para cada nivel de lactosa y cada laboratorio, se calcularon los estadísticos de Mandel para detectar valores anormales o posibles “outliers”, y posteriormente se realizaron los Test estadísticos de Cochran y Grubbs, para confirmar su presencia.

No se observaron “outliers” por el test de Cochran, test estadístico que detecta la presencia de laboratorios que presentan una diferencia entre duplicados excepcionalmente alta, respecto del resto de los laboratorios, en ninguna de las tres muestras, A, B y C.

Al aplicar Grubbs, test estadístico que identifica si los valores extremos en las medias de los laboratorios son suficientemente diferentes de las otras medias para ser considerados “outliers”, y ser eliminados del set de datos previo al análisis estadístico, no se observaron “outliers” en las muestras A y C, mientras que para la muestra B, se detectó que la media del laboratorio 71, era significativamente mayor que las medias del resto de los laboratorios.

Tabla 2: datos obtenidos del cálculo estadístico por rango de contenido de lactosa (g/100 g).

	Muestra		
	A	B	C
rango	4,65 a 4,84	4,41 a 4,60	4,25 a 4,40
media:	4,71	4,47	4,30
Sr	0,0296	0,0274	0,0371
r	0,0830	0,0767	0,1040
S <sub>R</sub>	0,0682	0,0782	0,0554
R	0,1910	0,2188	0,1550
L	7	5	7
eliminado lab. N°	-	40	-
Cochran	-	-	-
(eliminado lab N°)	-	-	-
Grubbs	-	1	-
(eliminado lab N°)	-	71	-

Los valores de precisión son válidos para la matriz y el nivel del analito analizado, pero se puede establecer una figura que agrupe a todos los niveles ensayados en el estudio.

Para cada grupo de desvío estándar establecidos de repetibilidad y de reproducibilidad se realizó un gráfico con los diferentes niveles de concentración determinados.

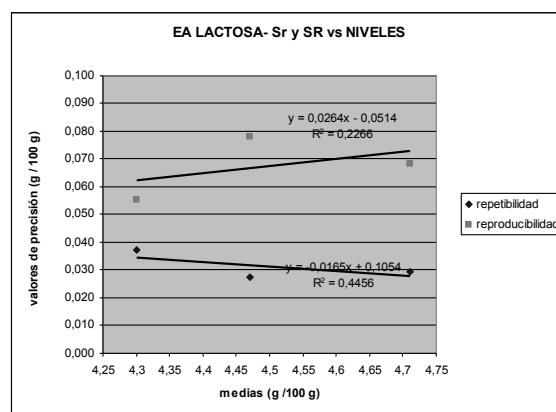


Figura 2: gráfico de Sr y SR vs. niveles.

Al no observarse ninguna tendencia en función de la concentración de lactosa, se pudo establecer un valor único para el rango de determinación evaluado en este estudio colaborativo.

Las figuras de repetibilidad y reproducibilidad obtenidas en este estudio colaborativo, expresadas en g de lactosa/100 g de leche, son las indicadas en la tabla 3.

Tabla 3: figuras de precisión obtenidas en el estudio colaborativo (g de lactosa/100 g de leche)

Sr general	0,03
r general	0,09
S <sub>R</sub> general	0,07
R general	0,19

### Referencias bibliográficas

1. International IDF standard 135B:1991. Milk and milk products. Precision characteristics of analytical methods-outline of collaborative study procedure.
2. ISO 5725-2: 1994. Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results. Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method.
3. JCGM 200:2008 International vocabulary of metrology. Basic and general concepts and associated terms (VIM).

## VERIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN BASADOS EN EL TIEMPO Y LA DISTANCIA

Javier Aguirre, Enrique Lafon  
INTI Salta, Metrología Legal  
pmlnoa@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Asegurar las mediciones involucradas en transacciones comerciales de los instrumentos de medición basados en el tiempo y la distancia conforme lo establecido en la Resolución N° 169/01 de la ex Secretaría de la Competencia, la Desregulación y la Defensa del Consumidor, que se encuentren en funcionamiento en la Región Metropolitana de Salta, en un todo de acuerdo con la Ley Nacional N° 19.511, la Ley Nacional N° 21.970 y el Decreto del Poder Ejecutivo Nacional N° 788/2003.

### DESCRIPCIÓN

A principio del año 2010, con la asistencia del Secretario de Defensa del Consumidor de la provincia de Salta, se iniciaron las gestiones ante la Autoridad Metropolitana de Transporte (AMT) con el objeto de iniciar los controles a los taxímetros que se encontraban instalados en los taxis y remises de la ciudad capital de la provincia.

Luego de sucesivas reuniones semanales, en el mes de mayo del mismo año se a un consenso arribó con las autoridades de la AMT y se firmó un convenio de cooperación en metrología legal que tenía como principales acciones:

- Realizar las verificaciones periódicas de los instrumentos de medición basados en el tiempo y la distancia denominados taxímetros, que cuenten con modelo aprobado según la Resolución 169/2001.
- Realizar informes de funcionamiento de los instrumentos de medición basados en el tiempo y la distancia denominados taxímetros que no cuenten con el modelo aprobado según la Resolución 169/2001; por pedido de la Autoridad Metropolitana de Transporte.
- Asistir a la Autoridad Metropolitana de Transporte en la realización de vigilancias de uso en la provincia de Salta.
- Auditar a los talleres reparadores de los instrumentos de medición citados con el fin de que los mismos estén habilitados a realizar el corte de precintos cada vez que ejecuten una reparación o tarifado.
- Proveer a los talleres reparadores precintos de seguridad correspondientes, a los fines

de ser colocado luego de una reparación o tarifado.

Para poder cumplir con este compromiso que el INTI estaba adquiriendo se crea en la Agencia de Metrología Legal NOA un programa interno de verificación de taxímetros, dependiente del Programa de Metrología Legal.

Se eligió un lugar físico en la ciudad de Salta destinado a realizar, por parte del INTI, los controles a los instrumentos de medición antes citados. El espacio en cuestión debía contar con ciertas características que solicitaba la normativa vigente:

- Seguridad para la realización del ensayo.
- Con tránsito moderado o nulo y preferentemente sin la circulación de colectivos y/o tránsito pesado.
- Plano y recto, sin obstrucciones con pocas o ninguna encrucijada (se puede aceptar una curvatura suave, no con semáforos).
- Con una superficie adecuada, que permita el desplazamiento a una velocidad superior a la velocidad de transición en todo su recorrido, para que el taxímetro trabaje en modo kilométrico todo el recorrido, exceptuando el arranque.
- Longitud: la longitud de la pista debe ser mayor a 1.000 m. (ver figura 1).



Figura 1: pista de ensayos

Se montó también una oficina en un automotor utilitario (ver figura 2), con conectividad a internet, con un sistema informático y telefonía móvil IP; con el fin de poder realizar las aperturas de las órdenes de trabajo, emitir las facturas correspondientes, emitir los informes y



certificados de las verificaciones, todo en el período que se realizarían las verificaciones a los instrumentos y por último albergar al personal que realizarían la tarea metrológica.



Figura 2: oficina móvil.

Otro tema de vital importancia era asegurar que las herramientas de medición que servirían para realizar los controles necesarios a los taxímetros, según la reglamentación vigente, debían poseer trazabilidad a los patrones nacionales de medida, con el objeto de certificar que los resultados obtenidos eran totalmente legales.

El 9 de septiembre del 2010 se da inicio a la primera verificación de taxímetros en la ciudad de Salta, verificando un promedio de 45 móviles por día.

El compromiso contraído con la provincia no solo consistía en verificar el funcionamiento de los taxímetros, sino también en transferir los conocimientos de Metrología Legal a los inspectores de la AMT y a los agentes de la policía Vial, quienes serían los responsables de realizar las vigilancias de uso periódicamente en las calles de la ciudad de Salta; para ellos se les dictó una serie de capacitaciones tanto en el conocimiento de la reglamentación vigente como así también en el funcionamiento de los instrumentos de mediciones que estaban instalados en los taxis y remises.

Por último, otro punto importante que se tuvo en cuenta en este convenio era la realización de auditorías a reparadores de taxímetros, con el fin de que ellos pudieran retirar el precinto colocado por el INTI durante la verificación del instrumento (ver figura 3) y colocar un nuevo precinto luego de realizar los trabajos de reparación y/o tarifado. Esta tarea solo la pueden realizar aquellos reparadores que cumplieran con ciertos requisitos enunciados por el programa de metrología legal



Figura 3: taxímetro verificado.

### **RESULTADOS**

- Se logró verificar 3.500 instrumentos entre taxis y remises.
- Se auditó a todos los reparadores de taxímetros de la ciudad de Salta.
- Se capacitó a inspectores de la autoridad metropolitana de transporte y a los agentes de la policía vial de la ciudad de Salta.
- Disminuyó la comercialización ilegal de taxímetros en la provincia de Salta, ya que para poder verificarse un instrumento se solicita la verificación anterior o bien la declaración de conformidad emitida por el fabricante.
- Se dio confiabilidad a los usuarios de taxis.
- Se regularizó el cuadro tarifario de fichas por distancia y por tiempo.
- Se actualizó la base de datos que poseía la AMT

### **Bibliografía**

- Resolución N° 169/01 de la ex Secretaría de la Competencia, la Desregulación y la Defensa del Consumidor.
- Convenio de Cooperación en Metrología Legal entre el INTI y la AMT.

## PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REFERENCIA MUNDIAL PARA MEDICIONES LÁCTEAS

Mabel Fabro<sup>1</sup>, Horacio Milanesio<sup>1</sup>, Roberto Castañeda<sup>2</sup>, Marcela Murphy<sup>2</sup>, Grupo Proyecto de Sistema de Referencia para Recuento de Células Somáticas<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos sede Rafaela, <sup>2</sup>INTI Lácteos, <sup>3</sup>IDF (Federación Internacional de Lechería/ICAR Comité Internacional de Control Lechero)

mfabro@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Generar un sistema de referencia mundial para el análisis de recuento de células somáticas en leche.

### DESCRIPCIÓN

Los mercados globalizados con expansión de los flujos de exportación/importación de mercaderías, requieren una atención focalizada y cada vez mayor sobre la equivalencia de los resultados analíticos.

INTI Lácteos tiene la particularidad de ser un laboratorio de referencia lácteo con un fuerte conocimiento en el área de metrología y su importancia, por lo que desde hace años se ha preocupado por generar herramientas para asegurar la comparabilidad de las mediciones analíticas lácteas en Argentina y en países vecinos. Produce materiales de referencia e interlaboratorios en un sistema integrado de aseguramiento, garantizado a su vez trazabilidad constante a laboratorios de referencia lácteos europeos.

Sin embargo a nivel mundial y para algunos parámetros muy habituales vinculados a calidad de leche, no todas las calibraciones locales o sistemas regionales pueden cumplir con las crecientes demandas de la equivalencia de resultados analíticos en todo el mundo. Por lo que se requiere indefectiblemente establecer sistemas de referencia globales.

Un grupo conjunto de expertos de la Federación Internacional de Lechería (IDF) y del Comité Internacional de Control Lechero (ICAR) entre los que se encuentra una profesional del INTI Lácteos, está llevando a cabo el diseño de un sistema viable de referencia mundial para Recuento de Células Somáticas en la leche.

### ¿Por qué el ensayo de células somáticas?

La elección de este ensayo para este desafío inicial se debe a que el método de referencia es tedioso, engorroso y tiene baja performance en cuanto a repetibilidad y reproducibilidad.

La mayoría de los datos obtenidos de recuento de células somáticas en la actualidad provienen de la aplicación de sistemas automatizados fluoro-opto-electrónico de conteo. El análisis utilizando estos equipos se basa en la Norma ISO 13366-2/FIL 148-2, la cual entre otros temas, da una guía para la calibración y control de calibración. Sin embargo, los materiales de referencia existentes son insuficientes y los laboratorios de rutina calibran con materiales de referencia que son muy diferentes. Un reciente cuestionario generado por el grupo de proyecto y enviado a más de 50 laboratorios demuestra que hay materiales producidos a partir de leche cruda, de leche tratada térmicamente, con células somáticas naturales y en otros casos con células añadidas de otras fuentes. Los rangos son diferentes, como así también la vida útil declarada. Los valores asignados en algunos casos derivan de la aplicación del método de referencia (Norma ISO 13366-1/FIL 148-1) o a partir de datos de equipos bien operados o una mezcla de ambos. En la práctica, también hay muchos laboratorios que se basan en la configuración estándar del fabricante del instrumento.

La razón para no confiar plenamente en el método de referencia es que tiene debilidades inherentes. Es un conteo directo de la célula somática teñida al microscopio. Fue descrito en 1910 por Prescott y Raza y posteriormente modificado por Newman-Lampert y Lewowitz-Weber.

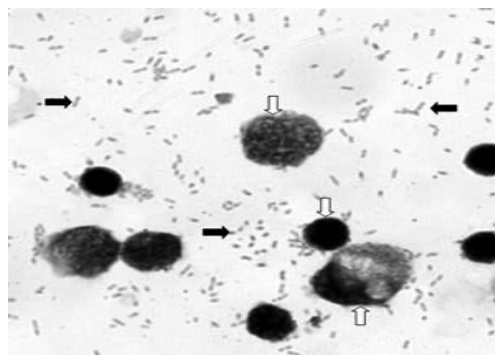


Figura 1: imagen al microscopio de células somáticas de leche teñidas.

Se basa en el recuento de los núcleos de las células después de la tinción (unidades violetas) según se observa en la figura 1, utilizando para ello un microscopio óptico o un microscopio de fluorescencia. El número de células por mililitro de leche se obtiene a través de multiplicación del número de células contadas en una determinada área de visualización con un factor de trabajo. Este método todavía sirve como método de referencia para la calibración y de control y se conoce como tal en la normativa oficial. Los ampliamente adoptados métodos con equipos fluoro-opto-electrónico son métodos basados en el mismo principio pero donde se automatizó todo el proceso incluido el conteo. Cada partícula teñida observada en el microscopio del equipo produce un impulso eléctrico que se filtra, amplifica y graba. Como se leen muchos campos para determinar el resultado que finalmente informa el equipo, tienen una muy buena exactitud y precisión.

Además de la disputa de “confianza” entre el método de referencia y el método automático, otro factor que llevó a iniciar acciones para crear un sistema de referencia mundial sobre este parámetro, es que es uno de los ensayos más frecuentes realizados en todo el mundo, estimado en más de 500.000.000 ensayos/año. Es un indicador del estado de salud de la ubre, además de ser relevante en la legislación alimentaria, en el pago de la leche cruda y también tiene un impacto importante en la gestión agropecuaria y programas de mejoramiento genético.

## RESULTADOS

El grupo inicial que logró motivar a más actores y en la actualidad cuenta con 23 representantes de 15 países y tres continentes, consensuó un plan de trabajo (ver figura 2) que permite ordenarse en el desarrollo del mencionado sistema de referencia o de “anclaje”.



Figura 2: plan de trabajo

También se definió la estructura del sistema (ver figura 3) donde se evidencia la intención de generar un esquema que incluya materiales de referencia globales, de un modo sistemático.

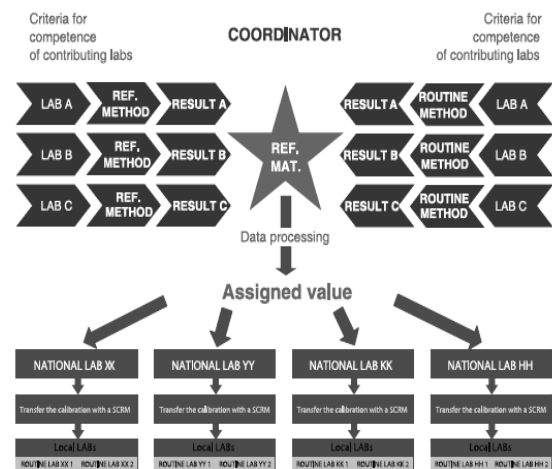


Figura 3: estructura del sistema.

El sistema se alimentará de diferentes tipos de información de diversas fuentes:

- resultados de métodos de referencia,
- resultados de métodos de rutina,
- ensayos de aptitud,

en una estructura de laboratorios con chequeada competencia.

Otras actividades ya han sido realizadas. Los relevamientos de los actuales proveedores de material de referencia, con las características de sus materiales y prácticas de uso y gestión, de los usos que le dan los laboratorios de rutina a los mismos y de sus propios sistemas de aseguramiento de la calidad, y un resumen de requisitos para los materiales de referencia.

También se han llevado a cabo y en gran medida, acciones vinculadas al plan de comunicación (presentaciones, publicaciones, posters, etc.) de modo de sensibilizar sobre el tema.

Después de la aprobación por parte de la IDF y del ICAR, la propuesta resultante ha de ser ofrecida para su adopción por organismos gubernamentales y no gubernamentales interesadas y otros órganos de todo el mundo. Se considera que el reconocimiento conjunto de los organismos reguladores, las autoridades competentes y otras partes interesadas es esencial en el logro de los objetivos de comparabilidad y para un funcionamiento eficaz del sistema.

## VERIFICACIÓN DE MEDIDORES DOMICILIARIOS DE AGUA POTABLE

José Luis Rodríguez, Ignacio Mariño, Enrique Lafon  
**Metrología Legal, INTI Salta**  
pmlnoa@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Los objetivos del proyecto son:

- Realizar controles periódicos de micromedidores de agua potable en uso.
- Realizar controles por reclamos de micromedidores en uso.
- Realizar las verificación iniciales de los medidores de caudal adquiridos mediante el procedimiento de compras efectuado por la COSAySA.
- Redactar las especificaciones técnicas a incluir en los pliegos de bases y condiciones particulares para la compra de micro-medidores de agua potable.
- Evaluar técnicamente los productos (micromedidores de agua potable) a presentar por los oferentes en los distintos procesos de compra que efectúe la Compañía Salteña de Agua y Saneamiento (COSAySA).

### **DESCRIPCIÓN**

A principio del año 2010, luego de exhaustivas reuniones semanales con el Ente Regulador de Servicios Públicos de la provincia de Salta y la empresa prestataria de Agua COSAySa, se arribó a un consenso, para luego realizar la firma de un protocolo adicional de trabajo y varios anexos donde establecía que el INTI debía desarrollar y montar un laboratorio para el control de micromedidores de agua domiciliarios.



Figura 1: laboratorio de micromedidores de agua potable fría.

Con la firma de estos documentos se dejó enunciando como deberían realizarse las verificaciones iniciales de medidores nuevos, los controles periódicos y controles por reclamos de medidores en uso, como así también la manera en que se retirarían los medidores de los domicilios, la evaluación técnica de los medidores ofrecidos en los procesos de compra realizados por la empresa prestataria, previamente autorizados por el ENRESP, y la redacción de las especificaciones técnicas a incluir en los pliegos de bases y condiciones particulares. Por otro lado se buscó suplir la faltante legal existente tanto en la Nación como en la provincia de Salta respecto a una resolución que reglamente este tipo de instrumentos y poder llevar tranquilidad al usuario del servicio medido de agua potable. En un todo de acuerdo la provincia de Salta aceptó y puso en vigencia la propuesta de reglamentación del INTI para todo su territorio.

Debido a los requerimientos que posee la propuesta de reglamentación del INTI para los controles de estos instrumentos de medición, no se encontró un banco de prueba, que se comercialice en el mercado nacional, que satisfaga todos estos requisitos técnicos que solicitaba la normativa propuesta por el INTI y que además pudiera cumplir con el volumen de trabajo que solicitaba la provincia. Por lo tanto se optó por desarrollar e innovar un modelo que se ajuste con las mayores exigencias que demanda la normativa buscando siempre un balance técnico-económico, tarea que llevó a cabo el equipo que se desempeña en la Agencia de Metrología Legal NOA.

En el diseño del banco de prueba intervino José Luis Rodríguez (técnico de la Agencia de metrología legal NOA) quien estudió el funcionamiento de los modelos ya instalados en las empresas prestatarias de agua del país, para luego diseñar un prototipo que como antes se mencionó se debía ajustar a la reglamentación.

En este prototipo se desarrolló una bancada de trabajo para realizar los ensayos de "error de lectura" y "pérdida de carga", compuesta por dispositivos de ajustes especiales, conectores

trabajados en "grillon" con distintos tipos de tomas de presión y soportes.

El diseño mencionado contempla la verificación de 18 medidores de ½ " en serie o 12 medidores de ¾ " en serie o 6 medidores de 1" en serie para realización del ensayo de determinación del error de lectura; la obtención del valor de la caída de presión generada por un medidor; y la automatización en la finalización de los ensayos con el fin de poder minimizar el error generado por cortes manuales de válvulas (ver figura 2).



Figura 2: banco de trabajo diseñado.

Para lograr los caudales de ensayos requeridos en la reglamentación se optó por trabajar en caudales medios y bajos con un tanque elevado a 15 metros de altura y en los caudales altos con una bomba centrífuga.

Por último por exigencia de la reglamentación se controla también la presión hidrostática de cada medidor que se ensaya.

Además de generar el desarrollo descrito anteriormente, se debió plantear un software para agilizar el trabajo de retiro de micromedidores en los domicilios y otro software para agilizar el cálculo de los ensayos a realizar.

Para realizar los controles se dividió las localidades de la provincia en sectores (ver figura 3), a su vez estos sectores se discriminan en lotes de 26 medidores, de los cuales se toman en forma aleatoria 10 muestra y de las mismas se procede a ensayar 6 quedando las restantes 4 como alternativas en caso de que alguna de las anteriores supere un valor límite en el ensayo de error de lectura contemplado en la reglamentación.

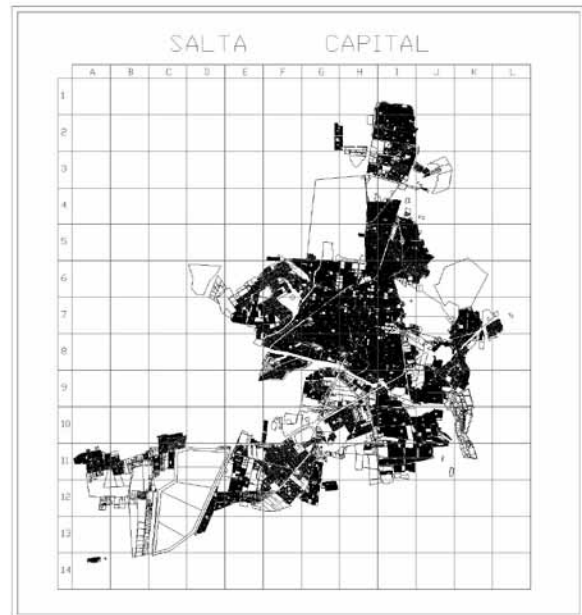


Figura 3: grilla de Salta Capital para conformación de lotes de micromedidores.

## RESULTADOS

Como consecuencia de la instalación de dicho laboratorio y gracias a la importante repercusión, se logró aumentar la credibilidad de la población en la provincia de Salta con respecto al funcionamiento de los medidores domiciliarios de agua potable. Por otra parte luego de la inauguración de dicho laboratorio llegaron consultas de distintas provincias como ser Córdoba y Jujuy, por lo que hoy en día el INTI, tiene participación en los controles de medidores adquiridos en la provincia de Córdoba y se encuentra en tratativas con un municipio de la provincia de Jujuy para implementar los controles de medidores de agua.

## Bibliografía

- Resolución N° 687/2010 del ENRESP.
- Protocolo adicional y anexos firmados el 22 de Abril de 2010 entre el Ente Regulador de Servicios Públicos y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
- Propuesta de reglamentación de verificación de micromedidores domiciliarios de agua potable fría.

## SISTEMA DE VISIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADO A LA METROLOGÍA

Daniel Sánchez<sup>1</sup>, Juan Manuel Lerda<sup>2</sup>, Bruno Gastaldi<sup>2</sup>, Diego Bellelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Córdoba, Electrónica, <sup>2</sup>INTI Córdoba, Metrología Dimensional de Masa, Fuerza y Torque  
sanchez@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Disminuir los tiempos de ejecución de calibraciones de instrumentos, al implementar sistemas que mediante la incorporación de técnicas de **control de instrumentos** (instrumentación virtual), **visión artificial** (procesamiento de imagen) e **inteligencia artificial** (redes neuronales), permitan la automatización de dichas calibraciones y la modernización del instrumental de medición.

### DESCRIPCIÓN

La automatización de cualquier proceso de calibración se basa en un sistema computacional, el cual cuenta con las herramientas necesarias para realizar diferentes tipos de tareas. Entre algunas de ellas el control de instrumentos de forma remota, el reconocimiento de patrones, etc.

En este proyecto, se automatizó el procedimiento de calibración a través de la digitalización y posterior procesamiento de las imágenes capturadas por una "webcam" (ver figura 1) del display del instrumento bajo calibración que no cuenta con salida digital. A su vez se controló de forma remota el instrumento utilizado como patrón de referencia. Por lo tanto, se pusieron en práctica técnicas de diversas áreas, tales como, electrónica, procesamiento digital de imágenes, redes neuronales y control de instrumentos asistido por computadora (ver figura 2).

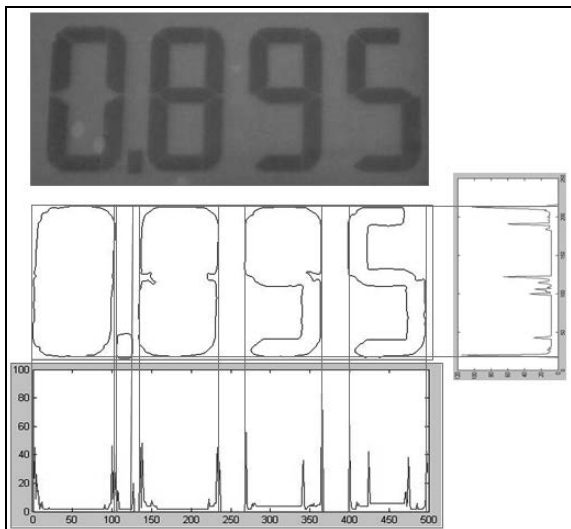


Figura 1: procesamiento de imagen.

También se confeccionó automáticamente el certificado de calibración/medición en un procesador de textos que incluye el cálculo de incertidumbre correspondiente.



Figura 2: arquitectura general del sistema.

Este tipo de aplicaciones se está utilizando cada vez más frecuentemente para desarrollar sistemas más eficaces que tienen un fuerte impacto sobre millones de personas; por citar algunos, podemos mencionar desde sistemas de control de tránsito, hasta el control de calidad en el etiquetado de diversos productos.

En el campo de la metrología este tipo de sistemas está ampliamente difundido, tanto es así que la operación manual de instrumentos para la realización de mediciones es prácticamente un hecho del pasado. En particular en INTI Córdoba se está implementando el primer sistema de calibración automatizado por procesamiento de imágenes, lo que significa un gran avance tecnológico para el laboratorio de calibraciones eléctricas.

### RESULTADOS

Se logró implementar un sistema en el que la adquisición, control, análisis y presentación de los datos obtenidos constituyeron la parte fundamental del proyecto.

El enfoque principal al iniciar este trabajo fue que cuente con pocos elementos y que sea de fácil manejo, lo que permitió mejorar y optimizar el procedimiento de calibración.

Por medio de la calibración automática se redujo notablemente el tiempo de calibración. Por ejemplo, el sistema automático realiza la lectura de 52 puntos de calibración, en tan solo

25 min. El realizar la calibración de 52 puntos en forma manual insume, en general, un tiempo de 1 h y 40 min. El promedio de calibración automática de un punto es de 30 s, mientras que en forma manual es de 115 s. En consecuencia se pueden efectuar cuatro calibraciones automáticas en el tiempo que demora una en forma manual. La diferencia en los tiempos de calibración se evidencia en la figura 3, donde se muestra el número de calibraciones realizadas en un mismo tiempo, tanto cuando la calibración es de forma automática como manual.

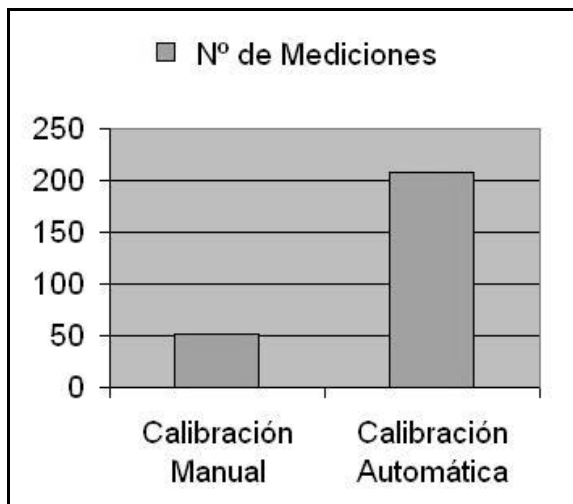


Figura 3: total de calibraciones realizadas en forma manual y automática para un tiempo de 25 min.

Otro factor a tener en cuenta es el error que se introduce al operar en forma manual el panel frontal del sistema de calibración y realizar el tipeo de los valores generados y medidos. Este error se redujo a cero con la automatización del sistema. Además de la reducción del tiempo de calibración y de la minimización de errores debido al factor humano, se dotó de gran flexibilidad al sistema, permitiendo en el futuro realizar cambios y actualizaciones tanto de hardware como de software.

Con los resultados obtenidos se demostró que la automatización del proceso de calibración se realiza con una alta eficiencia y con la ventaja de que el operador queda disponible para realizar otra tarea.

En base a la experiencia adquirida es factible implementar este tipo de aplicaciones en otros instrumentos y procesos, por lo que actualmente se está trabajando con personal del laboratorio de metrología dimensional de INTI Córdoba, con la intención de actualizar su instrumental operativo que carece de interfaces digitales, como el autocolimador analógico, la

máquina de medir de tres coordenadas y el equipo de medición láser.

Se consultó también empresas a las que podría interesarles el proyecto como son las fabricantes de cinemómetros, quienes encontraron muy novedoso el sistema y se mostraron interesadas en la posibilidad de incorporar en sus proyectos el reconocimiento automático de patentes, con lo que podría realizarse una transferencia de tecnología a toda empresa u organismo del Estado vinculado al control de tránsito.

## DIFERENTES METODOLOGÍAS ANALÍTICAS APLICADAS A LA DIRECTIVA DE LA COMISIÓN EUROPEA PARA LA RESTRICCIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS (ROHS)

Margarita Piccinna, Lorena Iribarren, Cristian Salamone, Mariano Stratico, Liliana Valiente  
INTI Química  
valiente@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Desarrollar y validar dos métodos de espectroscopía atómica con aptitud metrológica, para la determinación de cromo, plomo, cadmio y mercurio en plástico, según la Directiva de la Comisión Europea RoHS ("restriction of hazardous substance").

### DESCRIPCIÓN

La Directiva RoHS de la Comisión Europea está vigente desde el año 2006. La misma regula las concentraciones máximas permitidas de cromo, plomo, cadmio y mercurio, en productos eléctricos y/o electrónicos nuevos puestos en el mercado europeo, los cuales no pueden exceder los siguientes valores máximos: 0,1 % (m/m) para cromo (Cr), plomo (Pb) y mercurio (Hg) y 0,01 % (m/m) para cadmio (Cd).

Varios gobiernos de otros países han adoptado esta regulación considerando la protección del medio ambiente y temas de comercio internacional.

Para asegurar la calidad de estas mediciones y la comparabilidad de las mismas entre los Institutos Nacionales de Metrología (NMI), el Comité Consultivo de Cantidad de Materia (CCQM) perteneciente al Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM), organizó una comparación piloto a la que luego se le asignó la categoría de comparación clave, de manera tal que permita la declaración de las capacidades de medición, correspondientes al cumplimiento de esta Directiva, por parte de los NMI.

Nuestro laboratorio desarrolló y validó dos metodologías analíticas para aplicar, una de ellas es la Espectroscopía de Absorción Atómica (AAS) y la otra es la Espectroscopía de Emisión Atómica con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP OE). Esta última técnica ha sido incorporada recientemente en el marco de un proyecto de tareas adicionales destinado a incrementar la capacidad metrológica en el análisis químico inorgánico. Los métodos fueron validados empleando un Material de Referencia Certificado (MRC) de la Comisión Europea: ERM-EC 680 K Polyesterene; y se aplicaron al análisis de la

muestra de polipropileno enviada para la comparación: CCQM-P106.

### RESULTADOS

Los procesos analíticos aplicados fueron los siguientes:

- 1° Destrucción de la materia orgánica por medio de un sistema de digestión ácida asistido por microondas, empleando como mezcla oxidante  $\text{HNO}_3$  y  $\text{H}_2\text{O}_2$ .
- 2° Medición de Cr, Pb y Cd por espectroscopía de absorción atómica con atomización electrotérmica (ETAAS).
- 3° Medición de Hg por espectroscopía de absorción atómica por vapor frío (CVAAS).
- 4° Medición de Cr, Pb, Cd y Hg por espectroscopía de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP OE)

En todos los casos se optimizaron previamente los parámetros instrumentales y analíticos, por ejemplo: longitudes de onda, temperaturas, tiempos, concentración de reactivos, modificador de matriz, etc.

Las calibraciones se realizaron con soluciones patrón con trazabilidad al NIST, de los cuatro elementos determinados. Las incertidumbres se calcularon según la Guía GUM<sup>1</sup>.

Para evaluar la comparabilidad de los resultados obtenidos con el valor certificado (CV) del MRC y de referencia (RV) del CCQM-P106, se aplicó el estudio del grado de equivalencia y su incertidumbre de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

$$d_i = (x_i - x_{ref})$$

$$U(d_i) = 2 \cdot [u(x_i)^2 + u(x_{ref})^2]^{1/2}$$

donde:

$d_i$  es el Grado de Equivalencia y  $U(d_i)$  es su incertidumbre.

$x_i$  es el valor medido y  $x_{ref}$  el valor de referencia.

Para Cd y Pb: Se obtuvo un buen grado de equivalencia entre los resultados obtenidos por ICP OE y ETAAS, y los valores de referencia

<sup>1</sup> Guide to the expression of uncertainty in measurement. JCGM 100:2008



(RV) de la comparación CCQM-P106 y los valores certificados (CV) del MRC ERM-EC 680 K.

Para Cr: Se obtuvo un buen grado de equivalencia entre los resultados obtenidos por ICP OE y ETAAS, y el valor de referencia (RV) de la comparación CCQM-P106, puesto que esta muestra fue preparada usando Cr(VI). Para el MRC ERM-EC 680 K el Grado de Equivalencia fue bueno si se considera el valor estimado de Cr digerible en ácidos, pero no el de Cr total. Esta muestra contiene una mezcla de Cr(VI) y Cr(III), este último en forma de trióxido de cromo (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), que no se disuelve en ácidos.

Para Hg: se obtuvo un buen grado de equivalencia entre los resultados obtenidos por ICP OE y CVAAS, y el valor de referencia (RV) de la comparación CCQM-P106. También se obtuvo un buen Grado de Equivalencia entre el resultado obtenido por CVAAS y el valor certificado del MRC ERM-EC 680 K. Este Material de Referencia Certificado contiene una concentración de mercurio inferior al límite de cuantificación del ICP OE por lo que esta técnica no fue aplicada.

En las figuras 1, 2, 3 y 4, se muestran los resultados obtenidos junto con los valores de referencia o certificados, según corresponda.

El desarrollo de estas dos metodologías permite la medición de cromo, plomo y cadmio de acuerdo a la Directiva de la Comisión Europea de manera comparable a otros Institutos Nacionales de Metrología y permitirán que INTI declare su capacidad de medición ante el Bureau Internacional de Pesas y Medidas (BIPM).

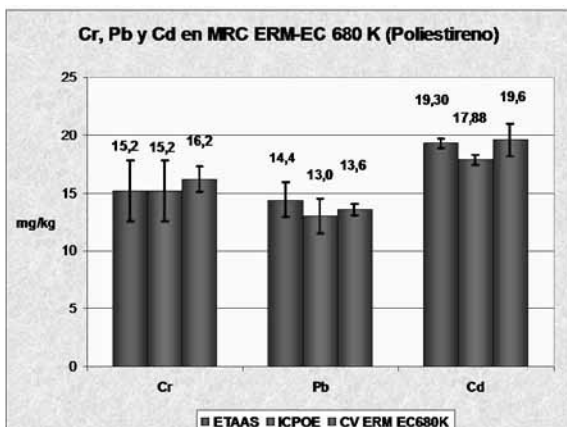


Figura 1: Resultados para Cr, Pb y Cd y valor certificado del MRC

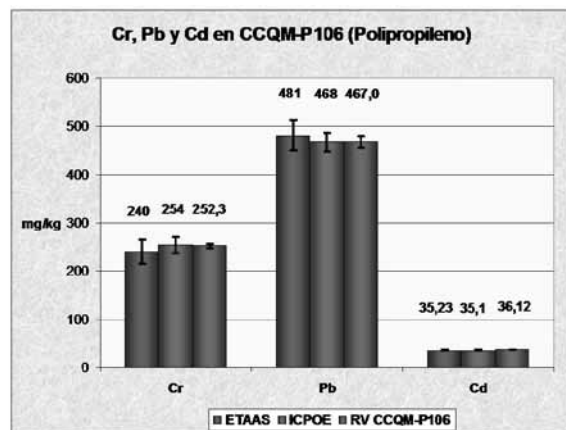


Figura 2: resultados para Cr, Pb y Cd y valor de referencia del CCQM-P106.

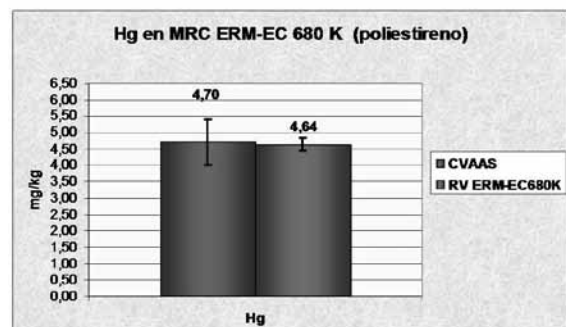


Figura 3: resultados para Hg y valor certificado del MRC.

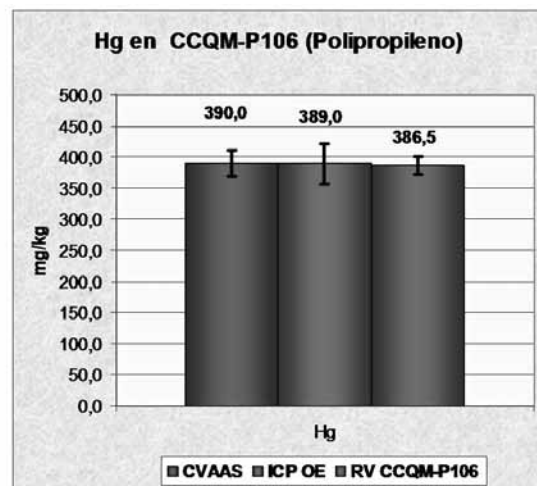


Figura 4: resultados para Hg y valor de referencia del CCQM-P106.

## MEDICIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA POR MUESTREO SINCRÓNICO

David Leiva, Ricardo Iuzzolino  
INTI Física y Metrología  
ddleiva@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es la puesta en marcha de un sistema para medir potencia mediante el método de muestreo sincrónico utilizando una "phase locked loop" (PLL) desarrollada por el Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) [1].

### DESCRIPCIÓN

Un sistema de muestreo sincrónico está basado en el teorema de Nyquist, que es la base de la representación en tiempo discreto de una señal de tiempo continuo con ancho de banda limitado [2]. El muestreo sincrónico asegura la adquisición de un número entero de muestras por ventana de adquisición. En este trabajo se utilizó un sistema de muestreo para digitalizar tensión y corriente alterna en el rango de frecuencias desde 40 Hz hasta 60 Hz para calcular potencia eléctrica.

El sincronismo se basa en utilizar una PLL como elemento de disparo de un multímetro digital. La PLL genera pulsos por cada muestra a adquirir por período de la señal de entrada. Este sistema posee, además, un relé rápido de estado sólido que conmuta entre los canales de entrada (tensión y corriente), utilizando así un solo multímetro a diferencia de otros sistemas que utilizan dos.

La figura 1 muestra un esquema del circuito eléctrico utilizado para la medición de potencia eléctrica y la figura 2 presenta una fotografía del mismo.

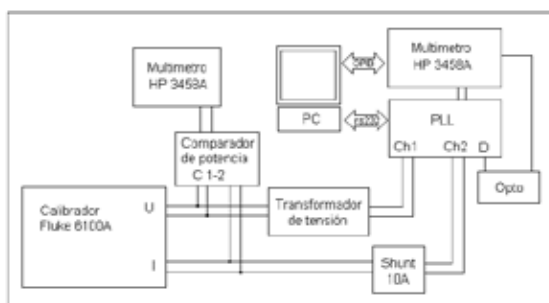


Figura 1: esquema de medición.

Para generar tensión y corriente se utilizó una fuente Fluke 6100A. Para adaptar los niveles de tensión y corriente a los requeridos por el sistema de sincronismo se empleó como transductor de corriente un shunt de 10 A de

0,1  $\Omega$  construido en el PTB en 1980 y como transductor de tensión se utilizó un transformador de tensión de relación 120 V/3 V, construido en el INTI en el año 1983. Los resultados fueron comparados con el patrón de potencia C1-2.

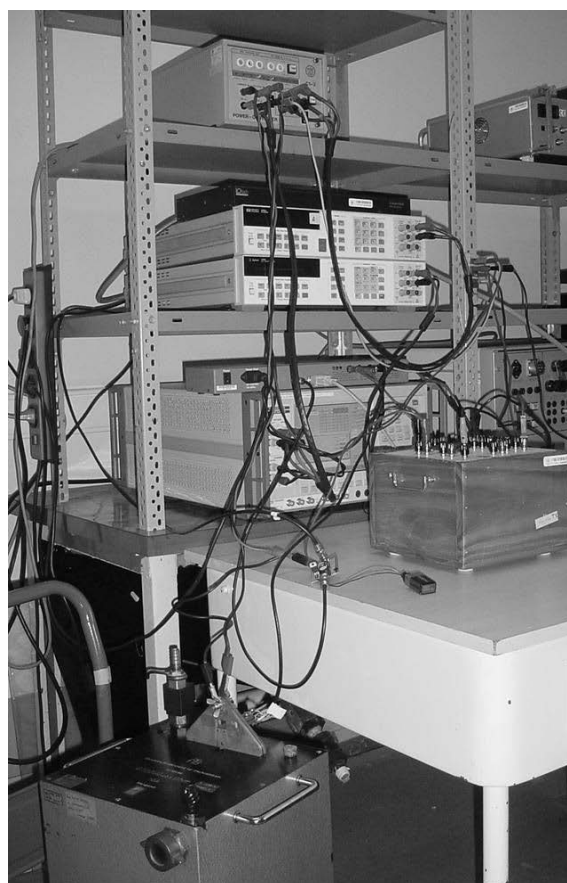


Figura 2: fotografía del sistema de medición.

### Desarrollo

El objetivo de este trabajo fue el acondicionamiento y la puesta en marcha del sistema mencionado.

En una primera etapa, se colocó la "sampliboard" en un gabinete. Se construyeron las fuentes de alimentación y se blindaron tratando de reducir posibles interferencias en la medición generadas por ruido de las fuentes. Además, se colocó un filtro de línea en la entrada de la alimentación. La figura 3 muestra una imagen de la "sampliboard" desarrollada por el PTB y en la figura 4 se puede observar la misma dentro del gabinete.

En una segunda etapa, se modificaron las conexiones de puesta a tierra del diseño original del circuito impreso de la “sampliboard” unificándolas en un solo punto. Además, se construyó un optoaislador para la salida de disparo del multímetro.

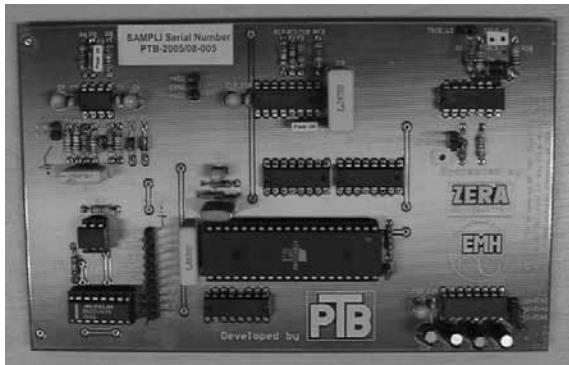


Figura 3: fotografía de la placa del sistema de sincronización “sampliboard”.



Figura 4: fotografía del sistema de sincronización en el gabinete.

El sistema se completó con la utilización de dos optoaisladores de comunicaciones, uno que conecta el sistema de sincronización por medio del puerto serie (RS232) con la computadora y otro que conecta al multímetro HP3458 por medio de una interfaz GPIB con la PC. De esta forma se evitaron circuitos cerrados de conexión a tierra de medición.

## RESULTADOS

La figura 5 muestra los resultados de las medidas hechas con el sistema sincrónico usando como referencia del sistema el comparador C1-2 calibrado en el mes de febrero del año 2011 en el INMETRO, Brasil, para 120 V/5 A,  $\cos(\varphi) = 1$ ,  $\cos(\varphi) = 0,5 i$  y  $\cos(\varphi) = 0,5 c$ .

Los resultados muestran que las mediciones concuerdan dentro de una incertidumbre de  $20 \mu\text{W/VA}$ .

Los parámetros de muestreo de la comparación fueron los siguientes: 16 muestras por período, 100 períodos por ventana de adquisición sobre un promedio móvil de 10 ventanas [2]. Con esta configuración se lograron los mejores resultados.

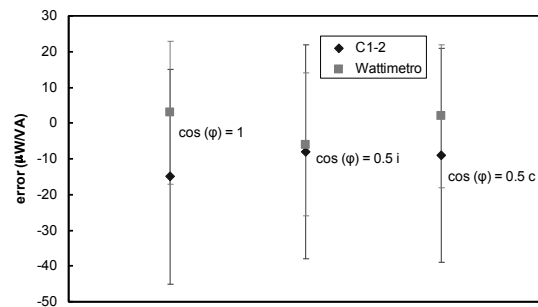


Figura 5: resultados de la comparación de potencia (120 V/5 A).

En los próximos meses el INTI participará de una intercomparación en potencia eléctrica. La misma permitirá corroborar los resultados presentados en el presente trabajo.

## Conclusiones

Con este sistema de medición de potencia eléctrica por muestreo sincrónico se logró obtener incertidumbres de  $20 \mu\text{W/VA}$  ( $k=2$ ). Se redujo el tiempo de medición de una serie completa de 10 ventanas con una duración aproximada de diez minutos, que agiliza las mediciones en el caso de la calibración de comparadores rangos múltiples.

## Desafíos

Como próximo objetivo se trabajará en la automatización completa del sistema y en la ampliación de los rangos de medición, el cual permitiría calibrar comparadores de rangos múltiples.

## Bibliografía

- [1] W. G. Kürten Ihlenfeld, M. Serra, E. Mohns, Sampli: Multi-Channel Micro-Controller Based Sampler Controller For Digital Sampling of Alternating Signals. *Proceedings of the VI-Semetro*, Rio de Janeiro, Brasil, Sep. 2005.
- [2] A. Oppenheim and R. Schafer. *Discrete-Time Signal Processing*. Prentice Hall. 1989.
- [3] W. G. Kürten Ihlenfeld, Digital Sampling of AC quantities. *Short-Courses of the VI-Semetro*, Rio de Janeiro, Brasil, Sep. 2005.

## SIMULADOR DE CELDA DE CARGA

Ángel Núñez  
INTI Física y Metrología  
avn@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Satisfacer la necesidad de verificar el cumplimiento de los errores máximos tolerados en indicadores compatibles con celdas de carga analógicas en indicadores de instrumentos de pesar de funcionamiento no automático, de acuerdo al reglamento técnico aplicable (Resoluciones SCyNEI 2307/80 y SCT 204/2005).

### DESCRIPCIÓN

Existe en la actualidad la necesidad de verificar el cumplimiento de los errores máximos tolerados en indicadores compatibles con celdas de carga analógicas de instrumentos de pesar de funcionamiento no automático.

Dicha necesidad es tanto para el INTI (ensayos de para aprobación de modelo o verificación primitiva), como para el fabricante (ensayos para emisión de declaración de conformidad).



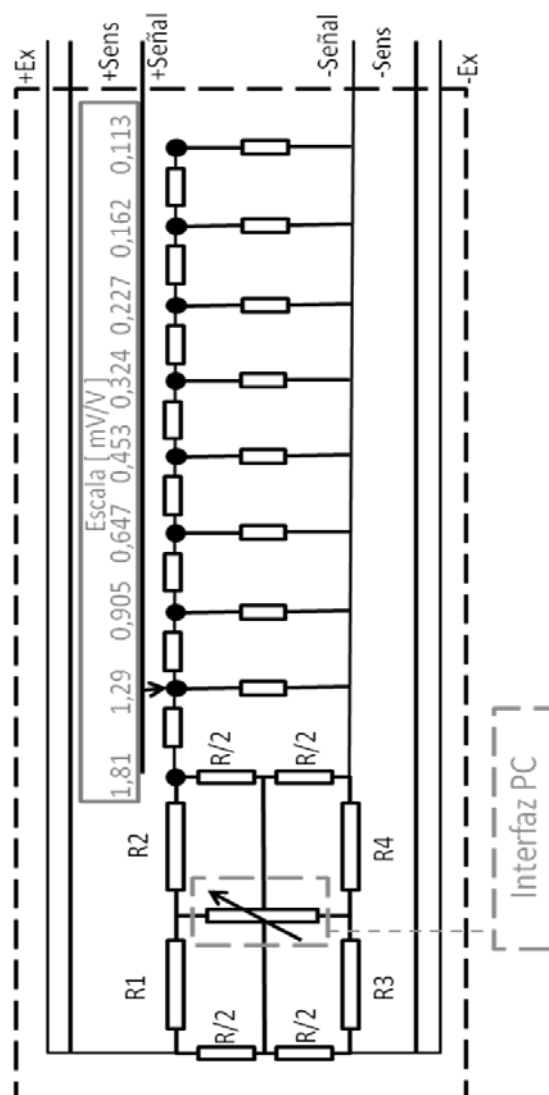
### Principio de funcionamiento

Se trata de un divisor resistivo (ver circuito eléctrico) cuya relación  $(S^+ - S^-)/(E^+ - E^-)$  se

controla seleccionando valores para el resistor de ajuste.

### Control automatizado

La selección de los valores de relación a simular se realiza mediante la conexión o desconexión de diferentes resistores de ajuste fijos. Los mismos se conectan mediante relés comandados por una interfaz a computadora. Este diseño permite seleccionar más rápidamente los diferentes valores de relación que deben simularse repetidas veces.



## RESULTADOS

A diferencia de la presentada en 2009, esta nueva versión mantiene una inexactitud por debajo del error máximo tolerado (35 ppm a fondo de escala) sin necesidad de un nanovoltímetro permanente durante cada medición, para valores de escala de 0,453 mV/V o mayor.

Comparativamente tiene un costo intermedio con respecto a los modelos del mercado, pero cumple con todos los requisitos del reglamento. A continuación se muestran las características de dos modelos comerciales y los resultados de calibraciones.

	Reglamento	Modelo1	Modelo 2
<b>Cuentas a simular</b>	0	√	√
	10	NO	NO
	50	NO	NO
	200	NO	NO
	400	NO	NO
	500	NO	NO
	1000	√	√
	2000	√	√
	6000	√	√
	10000	√	√
	Variaciones finas de 0,1 cuentas	√	NO
Error	≤35ppm	200 ppm	100 ppm
Costo		500 U\$D	10000 U\$D

Variaciones debidas a la temperatura		
Valores simulados (cuentas)	Máxima variación entre 17 y 22°C (cuentas)	Error máximo tolerado (cuentas)
0,00	0,00	0,12
8,26	0,00	0,12
51,33	0,00	0,12
86,01	0,00	0,12
90,73	0,00	0,12
122,55	0,00	0,12
280,50	0,01	0,12
472,92	0,01	0,12
1057,01	0,03	0,24
1419,78	0,03	0,24
2161,69	0,07	0,36
2486,51	0,06	0,36
2926,20	0,10	0,36
3982,71	0,06	0,36
5245,24	0,08	0,36
6233,17	0,11	0,36
8053,27	0,12	0,36
10000,00	0,12	0,36

Variaciones en el tiempo						
Valores simulados (cuentas)	abr-10	may-10	nov-10	may-11	Máxima variación entre 4/2010 y 5/2011	Error máximo tolerado
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	0,01	0,12
51,33	51,33	51,33	51,33	51,33	0,00	0,12
86,01	86,01	86,01	86,01	86,01	0,00	0,12
90,73	90,73	90,73	90,73	90,72	0,01	0,12
122,55	122,55	122,55	122,55	122,54	0,01	0,12
280,50	280,50	280,50	280,50	280,50	0,00	0,12
472,92	472,91	472,92	472,92	472,93	0,02	0,12
1057,01	1056,99	1057,01	1057,02	1057,03	0,04	0,24
1419,78	1419,76	1419,78	1419,78	1419,80	0,04	0,24
2161,69	2161,68	2161,69	2161,71	2161,73	0,05	0,36
2486,51	2486,51	2486,51	2486,53	2486,55	0,04	0,36
2926,20	2926,19	2926,20	2926,23	2926,24	0,05	0,36
3982,71	3982,70	3982,71	3982,72	3982,73	0,03	0,36
5245,24	5245,24	5245,24	5245,27	5245,30	0,06	0,36
6233,17	6233,16	6233,17	6233,20	6233,23	0,07	0,36
8053,27	8053,26	8053,27	8053,31	8053,34	0,08	0,36
10000,00	10000,00	10000,00	10000,04	10000,09	0,09	0,36

La estabilidad del cero nos limita el uso a la escala de 0,453 mV/V o mayor ya que se eleva a 0,10 cuentas en dicha escala.

Actualmente se está trabajando en una mejoría en la estabilidad del cero que nos permita utilizar todas las escalas (incluyendo la de 0,113 mV/V).

## ESTUDIO PRELIMINAR DE LA CALIDAD DE LOS PROPÓLEOS NEUQUINOS

Olga Apablaza, Josefina Winter, Patricia Ohaco

INTI NEUQUÉN

apablaza@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

Conocer las características que definen a los propóleos de la provincia del Neuquén a partir del análisis fisicoquímico y sensorial.

### DESCRIPCIÓN

Según el artículo 1308 bis del Código Alimentario Argentino, "se entiende por propóleos el producto compuesto de sustancias resinosas, gomosas y balsámicas, ceras, aceites esenciales y polen, de consistencia viscosa, elaborado por las abejas a partir de ciertas especies vegetales, que son transportadas al interior de la colmena y modificadas parcialmente con sus secreciones salivares".

Las abejas utilizan el propóleos para barnizar el interior de la colmena con fines desinfectantes, cerrar grietas, reducir vías de accesos y consolidar los componentes estructurales. La composición de los propóleos depende básicamente de las fuentes vegetales disponibles para las abejas y de la función de los mismos dentro de la colmena. El propóleos se recoge de las colmenas por medio de trampas o raspado. El uso de trampas permite obtener un producto de mejor calidad y de menor contaminación.

El propóleos en bruto debe cumplir con los requisitos que establece la Norma IRAM-INTA 15935-1-Propóleos bruto (tabla 1).

Tabla 1: requisitos para propóleos en bruto según IRAM 15935-1.

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo
Pérdida por calentamiento	g/100 g	-	10
Cenizas		-	5
Sustancias extraíbles en n-hexano		-	35
Resinas solubles en etanol		35	-
Impurezas mecánicas		-	25
Compuestos fenólicos		5	-
Flavonoides		1	-
Índice de oxidación	s	-	22
Espectro de absorción al UV	-	Debe presentar un pico de absorción entre 270 nm y 315 nm	

Las resinas contienen los compuestos fenólicos (flavonoides y ácidos fenólicos con sus ésteres) en los cuales están los principios activos de importancia farmacológica, que le confieren las principales propiedades por las que los propóleos son buscados: capacidad

antimicrobiana, cicatrizante, antioxidantes y antiinflamatoria (Farré *et al.* 2004).

El origen botánico del propóleos determina su composición química, la variabilidad química depende de la flora específica de la zona y de las características geográficas y climáticas de la misma. A pesar de estas diferencias entre los propóleos todos presentan actividad antifúngica y antibacteriana.

Este estudio se enmarcó en el proyecto de Caracterización de Miel y Propóleos Neuquinos realizado en conjunto con el Centro PyME ADENEU a partir de un PFIP, con el aporte de fondos no reembolsables de la SECTIP. Se analizaron los propóleos de otoño y de primavera de distintas zonas de la provincia: Aluminé, Centro, Confluencia, Cutral Có Plaza Huincul, Norte, Picún Leufú y Sur, de raspado y de mallas. Las 44 muestras recibidas se acondicionaron en bolsas plásticas, se rotularon y se reservaron para su tratamiento en el laboratorio.



Figura 1: propóleos freezado previo a ser molido en mortero

Se determinó el color, olor, sabor y consistencia del propóleos y luego se realizaron los análisis físico-químicos según la norma IRAM 15935-1-Propóleos en bruto.

De manera complementaria, mediante técnicas de GC-MS y HPLC, se investigó la presencia de los siguientes ácidos fenólicos: gálico, cafeico, ferúlico, benzoico, cinámico; y de los flavonoides: quercetina, pinobanskina, kaempferol, apigenina, pinocembrina, crisina y galangina.

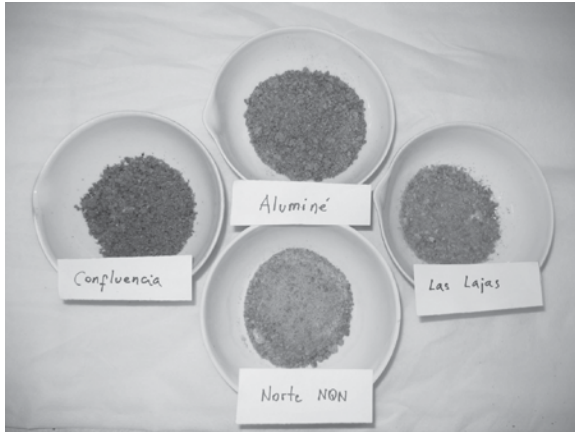


Figura 2: muestras de propóleos molidos de distintas zonas.

## RESULTADOS

Los análisis sensoriales mostraron los primeros indicios de la gran diversidad y variabilidad que presentan los propóleos del Neuquén. Esta conjetura se fue corroborando y profundizando con los estudios fisico-químicos (figura 3).

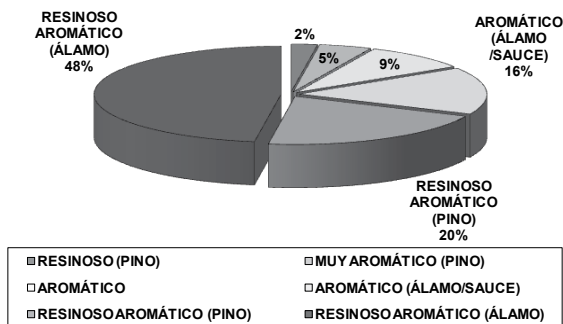


Figura 3: resultados del análisis sensorial del olor en las muestras.

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos físico-químicos se determinó que el 100 % de las muestras cumplieron con los requisitos de humedad (pérdida por calentamiento), impurezas mecánicas, cenizas e índice de oxidación, esto indica el estado de limpieza de las mismas. Alrededor del 75 % de las muestras cumplieron con el requisito mínimo de contenido de resinas, superando ampliamente los requisitos de contenido de compuestos fenólicos totales y flavonoides.

En las figuras 4 y 5, se puede observar la gran variabilidad en el porcentaje de compuestos fenólicos y flavonoides en algunas zonas de la provincia como la zona Norte y Picún Leufú.

Se puede observar que los propóleos provenientes la zona de Aluminé no cumplen con el contenido mínimo de compuestos fenólicos y flavonoides por 100 g de muestra, conteniendo mayores porcentajes de cera que lo permitido por la Norma antes mencionada.

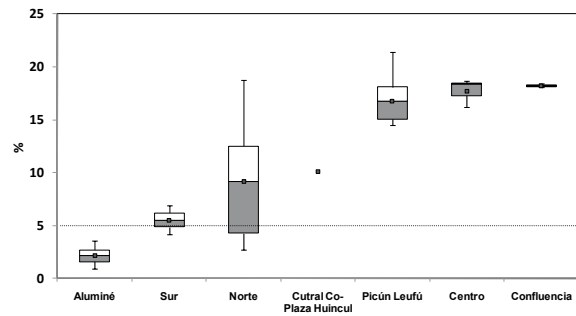


Figura 4: contenido de compuestos fenólicos por zonas (espectrofotometría).

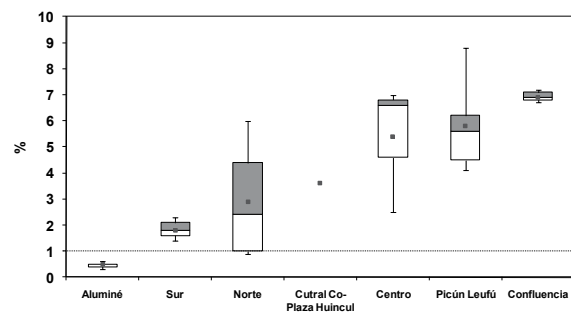


Figura 5: contenido de flavonoides por zonas (espectrofotometría).

Los propóleos con altos contenidos de estos compuestos provienen en su mayoría de zonas con valles bajo riego donde se encuentran abundantes cortinas de álamos como ocurre en Confluencia y Picún Leufú.

Los resultados preliminares por GC-MS indican una gran variabilidad de compuestos, siendo éste un aspecto muy importante para profundizar. Mediante los análisis por HPLC se comprobó la presencia de los ácidos fenólicos gálico, cafeico, ferúlico y cinámico; y de los flavonoides pinobanskina, kaempferol, apigenina, pinocembrina, crisina y galangina en la mayoría de las zonas. El flavonoide quercetina no se detectó en ninguna muestra de la provincia.

## Conclusiones generales

Es importante continuar y profundizar los estudios para obtener mayor precisión sobre la composición de los propóleos de la Provincia. Los propóleos de las zonas Centro, Picún Leufú y Confluencia presentaron valores medios en el contenido de compuestos fenólicos y de flavonoides mayores a los obtenidos por Bedascarrasbure *et al.* 2006 para las regiones NOA, NEA, Centro y Patagonia (donde está incluida la provincia de Neuquén), y menores a los de las regiones Cuyo y Buenos Aires.



## DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD INTEGRADO, PARA UN LABORATORIO DE ENSAYOS Y PROVEEDOR DE ENSAYOS DE APTITUD

Viviana Galacho, Roberto Castañeda, Patricia Gatti, Patricia Labacá  
**INTI Lácteos. Sede PTM.**  
vgalacho@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

En este trabajo se describe el diseño utilizado para implementar un Sistema de Calidad que abarque a las normas ISO 17025 e ISO 17043 simultáneamente. Este mismo trabajo fue aplicado para la implementación práctica de dicho sistema en el Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Láctea, Sede PTM.

las ventajas de contar con un sistema de calidad integrado radican principalmente en un uso más eficiente de los recursos. por ejemplo se evita la duplicación de documentación, se agiliza la gestión y se reducen los costos.

### **DESCRIPCIÓN**

El sistema de calidad integrado ISO17025/ISO 17043 se diseñó en el INTI Lácteos PTM, Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Láctea, Unidad Técnica Parque Tecnológico Miguelete. El INTI Lácteos es el Laboratorio de Referencia Nacional y uno de los primeros en el mundo en acreditar como proveedor de ensayos de aptitud, siendo su función principal promover el desarrollo de la industria láctea, priorizando la innovación tecnológica.

Este trabajo se inicia cuando el INTI Lácteos se propone acreditar como proveedor de ensayos de aptitud, estando ya acreditado como laboratorio de ensayos. Fue un importante desafío desarrollar e insertar un sistema de calidad basado en un primer momento en guías ISO e ILAC en otro ya establecido sobre una norma ISO.

En un primer momento, INTI Lácteos se encontraba acreditado bajo la norma ISO 17025:2000 ante el United Kingdom Accreditation Service (UKAS), con lo cual tenía toda la documentación del Sistema de Calidad alineada con dicha norma. Entonces se hizo un rediseño de la documentación para que también abarque los requerimientos de la guías ISO 43-1:1997 e ILAC-G13:2000, las cuales eran las vigentes cuando se inició el diseño. En el año 2004 obtiene ante la Entidad Nacional de Acreditación Española (ENAC) la acreditación como proveedor de ensayos de aptitud.



Posteriormente esta documentación sufrió una fuerte modificación, primero con la edición de la ISO 17025: 2005 y posteriormente con la edición de la ISO 17043: 2010.

Actualmente el sistema de calidad de INTI-Lácteos PTM se encuentra incluido en el Sistema de Calidad INTI, y se halla acreditado tanto como laboratorio de ensayos, como proveedor de ensayos de aptitud, por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

Durante el año en curso recibirá la primera auditoría integrada que incluirá ambas acreditaciones. Hasta el momento si bien tiene un sistema de calidad integrado recibió por parte de los Organismos de Acreditación auditorías independientes para cada Alcance.

La auditoría externa integrada tiene como finalidad hacer un uso más eficiente de los recursos. Permitirá reducir costos innecesarios, dado que se evitará la duplicación de horas de auditoría, al contar con un solo auditor para los puntos similares de ambas normas. Se reducirá el tiempo en el cual el personal tenga que estar a disposición de la auditoría. Se optimizará la gestión posterior de los resultados de la auditoría al trabajar con un solo informe.

### **RESULTADOS**

A continuación se describirá el diseño del sistema de calidad integrado del INTI-Lácteos-PTM, el cual contempla a las normas ISO 17025: 2005 e ISO 17043: 2010. Para elaborar este sistema de calidad y no duplicar información se partió de las similitudes de ambas normas.



Tabla 1: similitudes que se te tuvieron en cuenta para elaborar la documentación:

<b>Norma ISO 17025</b>	<b>Norma ISO 17043</b>
4.1. Organización	5.1. Organización y 4.10. Confidencialidad
4.2. Sistema de Calidad	5.2. Sistema de gestión
4.3. Control de documentación	5.3. Control de documentos
4.4. revisión de los pedidos, ofertas y contratos	5.4. revisión de los pedidos ofertas y contratos
4.5. Subcontratación de ensayos y calibraciones	5.5. Subcontratación de servicios
4.6. Compras de servicios y de suministros	5.6. Compras de servicios y suministros
4.7. Servicio al cliente	5.7. Servicio al cliente
4.8. Quejas	5.8. Quejas y reclamos
4.9. Control de trabajos de ensayo no conformes	4.9. Control de no conformidades
4.10. Mejora	4.10. Mejora
4.11. Acciones correctivas	5.11. Acciones correctivas
4.12. Acciones preventivas	5.12. Acciones preventivas
4.13. Control de los registros	5.13. Control de registros
4.14. Auditorías internas	5.14. Auditorías internas
4.15. Revisión por la Dirección	5.15. Revisión por la Dirección
5.2. Personal	4.2. Personal
5.3. Instalaciones y condiciones ambientales	4.3. Equipamiento, instalaciones y medio ambiente
5.4. métodos de ensayo y validación de los métodos	-----
5.5. Equipos	4.3. Equipamiento, instalaciones y medio ambiente
5.6. Trazabilidad de las mediciones	-----
5.7. muestreo	-----
5.8. manipuleo de los ítem de ensayo	-----
5.9. aseguramiento de la calidad de los ensayos	-----
5.10. Informes de resultados	4.8. Informes
-----	4.4. Diseño del Programa
-----	4.5. Cambio del método o proceso
-----	4.6. Operaciones del Programa
-----	4.7. Análisis de datos y evaluación del los resultados
-----	4.9. Comunicación con los participantes

El diseño y elaboración de la documentación es una tarea muy laboriosa dentro del sistema de calidad. Para la confección de la misma se contó con la participación de todo el personal involucrado. La documentación fue preparada por el responsable de calidad y puesta a discusión por todos los usuarios del documento.

La documentación del sistema de calidad se estructuró en los siguientes documentos:

- 1) un solo manual de la calidad integrado, el cual es compartido por ambos alcances
- 2) Planes de calidad para cada tipo de Programa de ensayo de aptitud (ISO 17043)
- 3) Planes de calidad para cada ensayo acreditado por ISO 17025,
- 4) Procedimientos generales que aplican a ambos alcances,
- 5) Instructivos específicos para cada alcance.

Para diferenciar los componentes de cada norma se utilizó en el manual de calidad un esquema de tres colores. En color negro los puntos aplicables a ambos alcances y en dos colores diferentes lo aplicable únicamente a la ISO 17025 o a la ISO 17043 respectivamente.

En los planes de calidad se desarrolló toda la organización y gestión particular para la elaboración de los ensayos o para los Programa de intercomparación.

Los puntos relativos a la gestión de calidad, comunes a ambos alcances, se desarrollaron en los Procedimientos Generales. Ejemplos de estos documentos son los procedimientos de control de la documentación, evaluación de proveedores y subcontratistas, tratamiento de no conformidades, acciones correctivas, acciones preventivas y reclamos, compras de insumos y servicios críticos, auditorías internas, revisión por la dirección, gestión de equipamiento, gestión de personal, confidencialidad. Se dejó para los instructivos la descripción de las tareas particulares para cada alcance. Por ejemplo los instructivos relativos a la preparación de las muestras para los ensayos de aptitud (ISO 17043) o la preparación de standards internos para los ensayos (ISO 17025)

Se realizan auditorías internas integradas, se realiza una sola revisión del sistema, la cual abarca ambos alcances. Se gestionan de manera conjunta las no conformidades, acciones correctivas, acciones preventivas, reclamos y registros relativos a la formación del personal.

Como conclusión se arriba a que el sistema de calidad integrado permite que se optimice la gestión y con ello los recursos disponibles.

## RECUPERACIÓN DEL INTERFERÓMETRO DEL METRO CARL ZEISS 61154

Ethel Beer, Sergio Ilieff  
 Unidad Técnica Óptica, INTI Física y Metrología  
 ethelb@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El interferómetro del metro Carl Zeiss 61154, o comparador del metro, es un sistema que permite medir en forma absoluta y por comparación, la longitud de bloques de alta calidad metrológica en el rango de 300 mm y hasta 1000 mm.

El objetivo de este trabajo ha sido recuperar este equipo, que ha estado en desuso por hace ya más de 10 años. La nueva puesta a punto de este equipo nos permitirá cerrar la cadena de trazabilidad de la medición de bloques patrón, en el rango mencionado, dentro de nuestro país.

### DESCRIPCIÓN

#### Descripción del interferómetro

El interferómetro del metro está compuesto por varios equipos (figura 1). Las fuentes de iluminación que utiliza este sistema son lámparas de Kr<sup>86</sup> y de Cd. Las longitudes de onda de estas lámparas corresponden a las posibles radiaciones recomendadas por el BIPM, para la realización del metro.

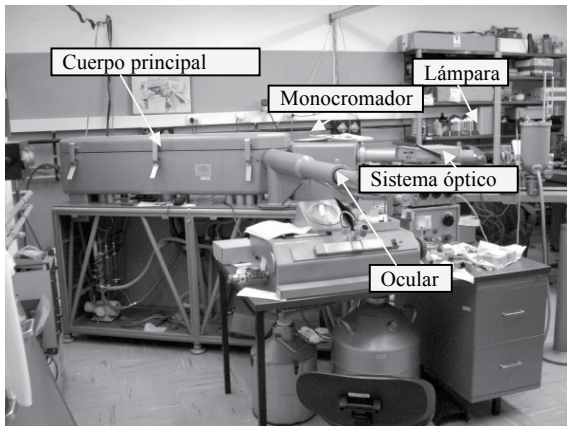


Figura 1: interferómetro del metro Carl Zeiss 61154.

La figura 2 muestra un esquema del arreglo experimental del interferómetro. La luz de la fuente luminosa (1) se redirecciona mediante un sistema óptico (2,3 y 4) de tal forma que ingresa al sistema a través de un monocromador (5). Este componente óptico permite seleccionar las longitudes de onda.

El bloque a medir (7), se coloca en el interior de lo que es el cuerpo principal del interferómetro, dispuesto en forma horizontal y adherido a una platina (8). La luz proveniente del monocromador se hace pasar por un

semiespejo (6), de tal forma de iluminar el espejo (9) y el conjunto bloque-platina. La luz reflejada por estos tres elementos regresa al semiespejo e ingresa al objetivo (12). En el foco (13) se observan los patrones de interferencia, entre el espejo y la platina (14, a y c).

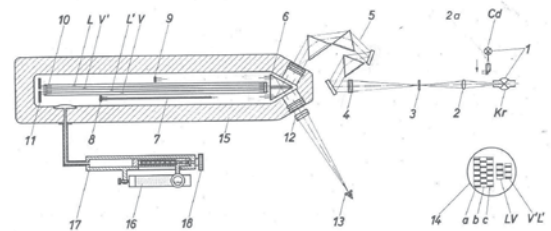


Figura 2: detalle de las componentes del interferómetro

#### Principio de medición

La longitud medida de un bloque patrón, L, es la distancia entre la platina y la superficie libre del bloque. Se puede demostrar que L se puede determinar en función de la longitud de onda de la fuente luminosa, el índice de refracción y el número de franjas.

$$L = (N + f) \lambda_0 / n \quad (1)$$

donde  $\lambda_0$  es la longitud de onda de la luz en el vacío, n es el índice de refracción y (N+f) es un número de franjas, con N un entero y f fraccionario.

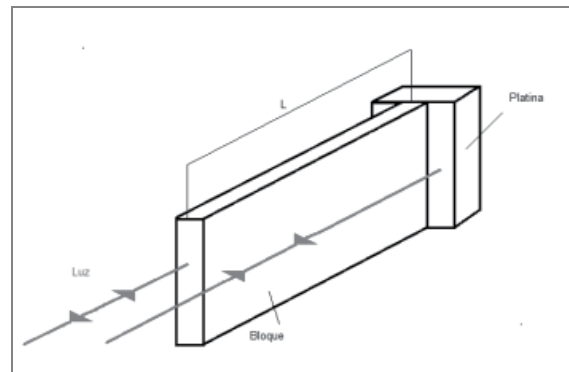


Figura 3: longitud de un bloque patrón.

El desplazamiento entre ambos patrones de franjas es proporcional al número f.

Conociendo la longitud nominal del bloque y midiendo el excedente fraccionario f, para

varias longitudes de onda, se puede obtener el valor de N, y así calcular la longitud del bloque.

En el interior del cuerpo principal también se halla un refractómetro formado por cuatro cámaras y dos espejos. Produciendo un alto vacío en dos de ellas se generan dos patrones de franjas a partir de los cuales se determina el índice de refracción del aire, bajo las condiciones de temperatura, presión y humedad a las que se efectúa la medición de longitud.

Los bloques se colocan en el interior de una cámara (15, figura 3), que está conectada a un refrigerador, lo que permite estabilizar la temperatura de los bloques para poder realizar la medición.

## RESULTADOS

Como se describió en el apartado anterior el interferómetro del metro es un sistema compuesto por varios equipos. Aparte del cuerpo principal, descrito previamente, hay un refrigerador, una bomba de alto vacío, y las lámparas con sus fuentes de alimentación. En el caso de la lámpara de  $Kr^{86}$  (figura 5), es necesario colocarla en un sistema criogénico.

Para recuperar este equipo, no solo fue necesario identificar todas sus componentes, estudiar el principio de operación en cada caso, sino además en la mayoría de los casos, realizar ajustes, reparaciones, etc.

A continuación se detallan los resultados obtenidos:

- Dado que es fundamental que la temperatura sea homogénea a lo largo del bloque en el momento de la medición, se puso a punto el sistema de refrigeración y se realizó la calibración de cuatro termómetros PT100 especiales, para controlar la temperatura de los bloques.

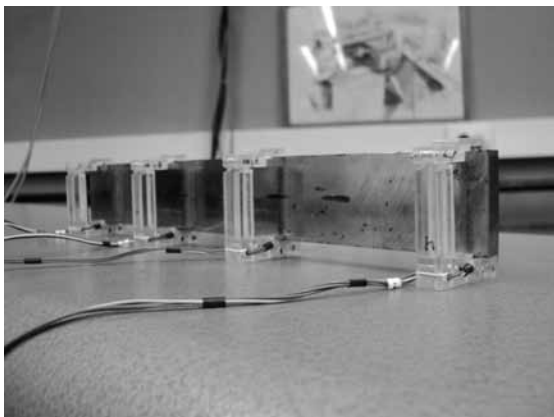


Figura 4: bloque con termómetros de resistencia PT100.

La calibración se realizó, tomando como patrón de temperatura, un termómetro de resistencia de platino calibrado que se colocó en el interior de un bloque hueco (figura 4). Sobre este bloque se colocaron las PT100 a calibrar.

Se midieron sus valores de resistencia a tres temperaturas, para realizar un ajuste lineal y poder obtener temperaturas en un rango entre 19 °C y 21 °C.

- Se realineó el sistema óptico (lentes, espejos monocromador y semiespejo) utilizando inicialmente un láser y luego las lámparas de  $Kr^{86}$  y Cd.



Figura 5: lámpara de  $Kr^{86}$ .

- Se observaron franjas de interferencia con un bloque, utilizando la lámpara de Cd, que es la que se utiliza para comparar bloques de igual longitud nominal. Esto confirma la correcta alineación del sistema.
- Se alineó la lámpara de  $Kr^{86}$ . Esta tarea demanda un cuidado mayor, dado que se debe utilizar un sistema óptico complementario para poder ubicar el capilar de la lámpara, en el eje óptico del sistema.
- Para poder observar franjas de interferencia con la lámpara de  $Kr^{86}$ , es necesario colocarla en un baño de nitrógeno a 64 K. El mismo tiene conectada una bomba de vacío para bajar la temperatura del nitrógeno líquido hasta 64 K. Esta bomba tuvo que ser reparada. Esto es necesario para reducir el ensanchamiento por efecto Doppler de sus líneas espectrales, lo que aumenta su longitud de coherencia. Condición necesaria para lograr un óptimo contraste de franjas.
- En función de cumplir con las normas de seguridad eléctrica, vigentes, teniendo en cuenta que la instalación y el equipo tienen más de veinte años, se reacondicionó el sistema de instalación eléctrica laboratorio + bomba de alto vacío.

## TALLERES DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO, INTERCAMBIO, DIFUSIÓN Y MEJORA DEL SISTEMA INTEGRADO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD: SICECAL-REDELAC

Mabel Fabro<sup>1</sup>, Horacio Milanesio<sup>1</sup>, Pedro Fornero<sup>1</sup>, Nicolás Schamne<sup>1</sup>, Marina Toscana<sup>1</sup>,  
Patricia Labaca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos sede Rafaela, <sup>2</sup>INTI Lácteos sede PTM  
mfabro@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Mejorar la asistencia a los laboratorios lácteos a través de la realización de talleres de difusión e intercambio, vinculados al conocimiento y mejor uso de las herramientas de trazabilidad metrológica y de aseguramiento de la calidad, materiales de referencia e interlaboratorios, que provee INTI Lácteos.

### **DESCRIPCIÓN**

INTI Lácteos provee desde 1990 materiales de referencia e interlaboratorios en matrices lácteas en un sistema integrado de aseguramiento de la calidad: SICECAL-REDELAC. Estas herramientas son utilizadas por muchos de los laboratorios lácteos del país y del exterior con buen criterio desde la implementación de las mismas. Sin embargo, y acompañando el crecimiento del Sistema en los últimos tiempos, se observó la necesidad de reforzar el intercambio con los usuarios debido a varias causas. Por un lado la permanente actualización de metodologías analíticas y exigencias, y por otro lado el ingreso al mercado de equipos de medición por ultrasonido, que están económicamente al alcance de muchas pymes, las cuales necesitan asistencia y criterios para asegurar la calidad de las mediciones que llevan a cabo con dichos equipos.

Se comenzó organizando hacia el final de cada año, un taller integrado de las dos herramientas básicas del Sistema (SICECAL y REDELAC), alternativamente un año en la ciudad de Rafaela y el otro año en Buenos Aires.

Luego se idearon los Talleres Regionales de modo de acercar el conocimiento teórico y práctico vinculado al uso de los Materiales de Referencia e Interlaboratorios a los usuarios. Se definieron las regiones teniendo en cuenta las principales cuencas lecheras del país, con la intención de difundir el Sistema Integrado de Aseguramiento de la Calidad, facilitando así el intercambio con las empresas lácteas y fundamentalmente con las pymes de cada región.

### **RESULTADOS**

Desde el año 2005 se realizan talleres anuales de un día de duración donde inicialmente se da una o dos charlas técnicas de actualización, comprometiendo generalmente la presencia de proveedores de equipos de vanguardia y luego se realiza el taller en sí donde se intercambian dudas, necesidades, se plantean oportunidades de mejora, etc.

Por su parte los talleres regionales comenzaron a realizarse en el año 2010. En ese año se realizaron dos talleres, uno en la ciudad de Villa María (Córdoba) y otro en la ciudad de Tandil (Buenos Aires). Este año 2011 ya se han realizado dos talleres regionales más, uno en la ciudad de Paraná (Entre Ríos) y otro en la ciudad de Pergamino (Buenos Aires).

Como resultado de los talleres se redactan minutas donde se indican los temas que se discutieron, consensuaron y definieron, y también acciones que se propusieron y deben ser evaluadas y estudiadas para ser o no implementadas. Las encuestas que también se recogen en los mismos sirven de alimentación al servicio que presta el INTI Lácteos para su permanente mejora.

En las encuestas se solicita nos evalúen en relación al nivel de información brindado, la organización del taller, el tiempo de desarrollo del mismo y sobre los temas que resultaron más útiles o interesantes.

Es importante destacar las respuestas de los participantes en este sentido, que manifiestan su agradecimiento por llevar hacia ellos estas capacitaciones, aumentando sus conocimientos en el tema, pudiendo plantear sus dudas y compartir experiencias con otros usuarios.



Todos los encuestados sienten que los talleres cubrieron sus expectativas y tienen interés en seguir capacitándose en los temas presentados y en recibir información referida a las actividades de capacitación.

Empresas y laboratorios participantes de los talleres regionales 2010-2011:

- Laboratorio Funesil, Villa María
- Lácteos Noal, Villa María
- Lácteos San Basilio, San Basilio
- D.P.A.M.A., Villa Nueva
- Cooperativa James Craik, James Craik
- Capilla del Señor, Villa María
- Laboratorio Labvima, Villa María
- Laboratorio Labrolac, Las Varillas
- Universidad UNCPBA, Tandil
- INTA Balcarce
- Lácteos Cono Sur, Suipacha
- Lácteos La Casiana, Olavarría
- Escuela Agrotécnica, Tandil
- Quesos Don Atilio, Tandil
- RPB, Gualeguaychú
- Cremigal, General Galarza
- Lácteos República de Entre Ríos
- Laboratorio Regional de Leche de Entre Ríos
- La Sibila, Nogoyá



## CREACIÓN DE UN GRUPO PARA ASISTIR EN DISEÑO DE LABORATORIOS

Mabel Fabro, Mónica Demaria, Mariela Cortes, Virginia Trossero, Paola Porcel, Maria García, Omar Junges, Pedro Fornero, Horacio Milanésio

**INTI Lácteos sede Rafaela**

mfabro@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Contar en la sede con un grupo que tenga conocimiento, experiencia y herramientas para el diseño o rediseño de laboratorios pequeños, medianos y grandes de áreas químicas y microbiológicas en alimentos, especialmente lácteos.

### **DESCRIPCIÓN**

Ante la demanda que tuvo la sede durante años de asistencia en el tema de diseño o rediseño de áreas para laboratorios, ya sea a demanda de pequeñas empresas lácteas que querían armar un pequeño laboratorio funcional, o de instituciones, cooperativas, empresas más grandes, laboratorios de aguas, etc., sólo se contaba con personal que afrontaba el tema de acuerdo a su experiencia en el trabajo en un laboratorio lácteo durante años, en algún conocimiento previo propio de su formación o en cursos recibidos.

Con la intención de responder a estas solicitudes en una forma más organizada, sistemática y adecuada se comenzó a organizar un grupo denominado "Diseño de laboratorio". El grupo constituido con personal profesional, técnico y de mantenimiento, comenzó a reunirse con una frecuencia semanal y a completar y organizar información al respecto, discutiendo y consensuando opiniones y acciones.

Se tomó en cuenta normativa existente, la cual no es completa en todos los aspectos, recomendaciones vinculadas a diseño tradicional de laboratorios químicos y de laboratorios microbiológicos (clase I y clase II), sumándole recomendaciones o exigencias de seguridad y medio ambiente e higiene y seguridad personal.

El diseño del laboratorio debe responder a las necesidades del mismo, predominando la seguridad, la funcionalidad y la eficacia, sobre los criterios puramente estéticos, si bien se deben intentar conjugar todos ellos.

También es importante en relación al riesgo que presente. Sin duda, la seguridad dentro del laboratorio debe tenerse en cuenta desde la

fase de diseño del mismo, aunque esto no siempre es posible.

Los laboratorios de tipo medio o pequeños se ubican muchas veces en locales no pensados para este uso y con el agravante que con el paso del tiempo se van ampliando con nuevas tecnologías quedando los locales pequeños y llenos de aparatos. La aplicación de una política de seguridad en el laboratorio, cuando éste ya lleva tiempo en funcionamiento y creciendo, es complicada y cara e incluso puede que no sea viable en muchos casos sin recurrir a un rediseño del laboratorio.

El grupo trabaja en encontrar ubicación, diseño y distribución adecuados en los distintos casos de asistencia que se presentan, teniendo en cuenta:

- ✓ Ensayos: tipo y cantidad.
- ✓ Equipos necesarios: tipo y cantidad.
- ✓ Servicios auxiliares.
- ✓ Demandas de seguridad.
- ✓ Nº de personal analítico y auxiliar.
- ✓ Posibilidades de expansión y agregado de nuevos equipamientos.
- ✓ Fácil mantenimiento.
- ✓ Limpieza y orden.
- ✓ Reglas de acceso.
- ✓ Separación de áreas donde se realizan ensayos incompatibles y separación de áreas sucias y limpias.
- ✓ Espacio para una fluida circulación interna.
- ✓ Acceso por más de un punto.
- ✓ Separación de áreas de menos riesgo y de áreas de más riesgo.
- ✓ Número de personas por turno.  
Espacio necesario por persona según actividad (ver figura 1).
- ✓ Secuencia necesaria de acciones en áreas.
- ✓ Instalaciones ya existentes y vinculaciones de estructura y funcionales.
- ✓ Peligrosidad de equipos o reactivos.
- ✓ Locales complementarios.
- ✓ Uso principal del edificio.

Siempre se deja claro la necesidad de contar con profesionales arquitectos o maestros de obra como interlocutores adicionales, con los

cuales intercambiar y completar recomendaciones y quiénes serán los que lleven adelante la obra o las remodelaciones.

En todos los casos se recomienda diferenciación entre el área de laboratorio de las otras áreas ya existentes o accesorias, por las siguientes ventajas:

- Separación de las áreas con riesgo elevado
- Control de acceso a las áreas de riesgo elevado
- Centralización de servicios
- Diseño de sistemas de ventilación independientes
- Facilidad de evacuación en casos de emergencia
- Dificultad de propagación de incendios
- Control de la contaminación
- Facilidad en la detección y extinción de incendios

### RESULTADOS

Se creó un grupo de más de doce personas de la sede el que se autodenominó "Grupo diseño de laboratorios".

El grupo generó sistemáticas de trabajo que incluyen una "check list" para aplicar inicialmente de modo de ordenar la recolección de información y que ésta sea completa y útil, un apunte-guía de recomendaciones y esquemas base para algunos tipos de laboratorios aplicando Autocad entre otras herramientas.

Los primeros trabajos realizados por el grupo incluyeron el diseño de un laboratorio para una empresa láctea pyme del sur de la provincia de Córdoba (figura 1), un laboratorio lácteo de una empresa pequeña de Tucumán, y se encuentra actualmente trabajando en el rediseño de un laboratorio de una empresa láctea grande en una de sus plantas en la provincia de Córdoba y el diseño de un gran laboratorio para el área de servicios del proyecto con PDVSA en Venezuela.

Los proyectos diseñados por el grupo son completamente flexibles y adaptables a las necesidades de cada solicitante. Se realiza un plano a escala del laboratorio, dividido en diferentes salas, siguiendo recomendaciones y estándares internacionales. Estos planos incluyen la distribución de mobiliario de laboratorio, equipamiento, instalaciones eléctricas, climatización, etc. y se recomiendan bajo consideración de los profesionales de la construcción que los solicitantes contraten.

Una parte fundamental en la que se está trabajando es en el armado de un plan de formación o cursos que complementen el proyecto de asistencia. La formación tendría lugar en el laboratorio recién instalado y, una vez concluida, los técnicos poseerán los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para trabajar y utilizar adecuadamente las instalaciones.

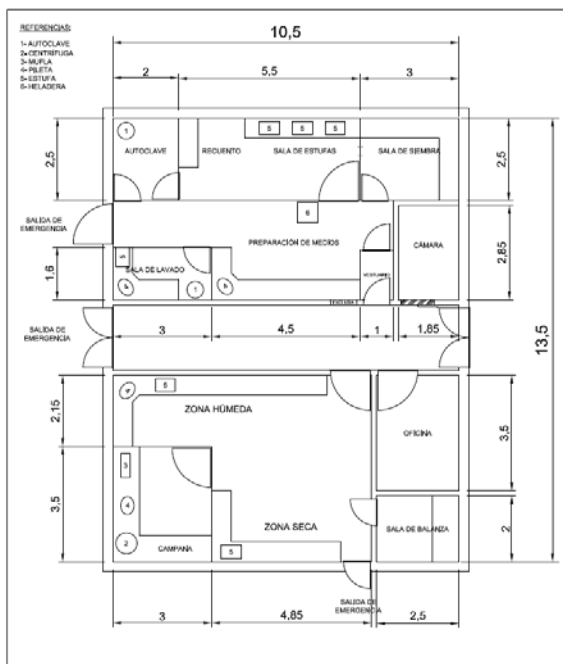


Figura 1: uno de los diseños realizados.

# VALIDACIÓN INTERNA DE TEST INMUNOCROMATOGRÁFICO PARA LA DETECCIÓN CUALITATIVA DE GLICOMACROPÉPTIDO DE CASEÍNA EN LECHE

Yanina Nosedá, Mabel Fabro, Omar Junges, Fabio Giraudó  
**INTI Lácteos sede Rafaela**  
ynosedá@inti.gov.ar

## OBJETIVO

Realizar una primera etapa de validación “in house” de un kit comercial utilizado en la determinación de la presencia de un glicomacropéptido de caseína en leche que permite detectar adulteración de leche en polvo con suero.

## DESCRIPCIÓN

El glicomacropéptido de caseína es una proteína que se produce por degradación de la caseína presente en la leche por el efecto de enzimas o bacterias, lo que en la mayor parte de las ocasiones se produce a lo largo del proceso de fabricación de quesos ya que en el mismo se emplean proteasas que rompen específicamente la caseína produciendo cGMP. Por ello la cantidad de este macropéptido presente en los sueros de dichos quesos es elevada y el incremento de su concentración en leche suele ser un indicativo de la adulteración de ésta con suero de quesería.

Otros procesos degradativos (frecuentemente relacionados con la actividad de bacterias presentes en los productos lácteos) son también capaces de incrementar la concentración de cGMP, pero no de forma tan evidente.

El kit validado es un test inmunocromatográfico comercial que ha sido diseñado para la detección del este glicomacropéptido. En sus especificaciones técnicas menciona que logra detectar niveles de GMP que podrían indicar adulteraciones del 4 % de suero de queso en leche, e incluso si las condiciones de ordeño, conservación, transporte y procesado son óptimas, podría llegarse hasta un 2 % o un 1 %.

El método de referencia es por detección de dicho macropéptido pero por cromatografía (HPLC). Como muchas veces es necesario detectar si una leche en polvo se encuentra o no adulterada con suero en polvo y el método de referencia es largo y costoso, la utilización de un kit que rápidamente pueda dar un resultado en este sentido es una alternativa interesante.

## Fundamento del kit:

La cGMP que pudiera estar presente en las muestras de leche reacciona con las partículas coloidales coloreadas que están recubiertas con anticuerpos monoclonales específicos frente al glicomacropéptido. Este complejo partículas coloidales/anticuerpos/GMP migra por un proceso cromatográfico por la zona de reacción. En esta zona hay otros anticuerpos anti-GMP que reaccionan con el complejo. Esta reacción origina la formación de la línea roja.

El uso de anticuerpos monoclonales en la elaboración de Stick cGMP asegura su alto grado de especificidad para la detección de GMP o de la  $\kappa$ -caseína y no de otras especies; sin embargo, la caseína se detecta de forma similar al GMP, por lo que siempre deberá realizarse previamente una separación de la  $\kappa$ -caseína por precipitación con TCA.

Se planteó un primer esquema de validación interna, evaluándose la performance del kit en cuanto a exactitud (contra el método de referencia, precisión y límite de detección.

## RESULTADOS

### Exactitud

El criterio prefijado a cumplir se estableció en un mínimo 5 ensayos comparando con el método de referencia con idénticos resultados cualitativos (detectado, no detectado) o 10 ensayos con al menos 9 resultados de 10, coincidentes.

Tabla 1: resultados de la prueba de exactitud

Fecha	Producto	Kit c-GMP Lote, caducidad	Kit Buffer de dilución Lote, caducidad	Factor de dilución Límite detección	Resultado con el KIT	Resultado Cromatografía líquida en fase reversa RP-HPLC, Límite de detección del método: 5 %
24/02	IP	AC 21 2012.06	Lot 14 2012.06	1/4000 4 %	Positivo > 4 %	Se detectaron
28/04	IP OPX 05.11	AC 21 2012.06	Lot 14 2012.06	1/2000 2 %	Negativo < 2 %	No detectable
14/04	IP OPX 1711	AC 21 2012.06	Lot 14 2012.06	1/2000 2 %	Negativo < 2 %	No detectable
14/04	IP OPX 1711	Ac 21 2012.06	Lot 14 2012.06	1/2000 2%	Negativo < 2 %	No detectable
14/04	IP R 11 - 0257	Ac 21 2012.06	Lot 14 2012.06	1/2000 2 %	Negativo < 2 %	No detectable

### Precisión

El criterio prefijado a cumplir se estableció en un mínimo 5 ensayos en condiciones de repetibilidad (y 5 en condiciones de reproducibilidad) con idénticos resultados cualitativos (detectado, no detectado) o 10



ensayos con al menos 9 resultados de 10, coincidentes.

### Limite de detección

Se evaluó realizando adulteraciones a nivel laboratorio de leche en polvo con suero de quesería en distintos porcentajes de acuerdo al límite de detección declarado por los fabricante del kit.

El criterio prefijado a cumplir se estableció en un mínimo 5 ensayos en condiciones decrecientes de suero con resultados cualitativos coincidentes en relación al agregado o no (detectado, no detectado) o 10 ensayos con al menos 9 resultados de 10, coincidentes.

Tabla 2: resultados de la prueba de limite de detección.

Fecha	Producto	KIT c- GMP Lote, caducidad	Buffer de dilución Lote, caducidad	Factor de dilución Limite detección	Resultado
13/04	Sin adulteración	AC 21 2012. 06	Lot 14 2012. 06	-	Negativo
13/04	Adulteración 1%	AC 21 2012. 06	Lot 14 2012. 06	- 1 %	Positivo
13/04	Adulteración 2 %	AC 21 2012. 06	Lot 14 2012. 06	1/2000 2 %	Positivo
13/04	Adulteración 3 %	AC 21 2012. 06	Lot 14 2012. 06	1/3000 3 %	Positivo
13/04	Adulteración 4 %	Ac 21 2012. 06	Lot 14 2012. 06	1/4000 4%	Positivo

Los criterios prefijados de conformidad en los tres parámetros que se pretendieron evaluar en esta primera etapa de validación resultaron cumplidos (ver tablas 1 y 2) por lo que se considera validado internamente el kit.



## AUTOMATIZACIÓN DE ENSAYOS DE TAXÍMETROS MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Alejandro J. Formichelli  
INTI Electrónica e Informática, Unidad Técnica Informática  
ajf@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El 7 de diciembre de 2001, mediante Resolución de la SDCyC Nro. 169, el Gobierno Argentino aprobó el Reglamento Técnico Mercosur para Taxímetros. En él se detallan las características que deben poseer estos equipos, así como los ensayos a los que deben ser sometidos para la verificación de modelo. Estos ensayos son realizados por el INTI de acuerdo con lo dispuesto por la ley 19.511 de Metrología Legal.

El objetivo de este trabajo fue implementar un sistema que permita automatizar los ensayos funcionales requeridos.

### DESCRIPCIÓN

El Programa de Metrología Legal de INTI recibe dos muestras del modelo de taxímetro a verificar, las que son derivadas a las áreas involucradas a efectos de ser sometidas a:

**Ensayos físicos:** Son similares a los realizados sobre la mayoría de los productos electrónicos a verificar, como balanzas, controladores fiscales, electrodomésticos, etc. Comprueban el correcto funcionamiento del taxímetro frente a interferencias electromagnéticas (INTI Electrónica e Informática, UT Compatibilidad electromagnética), vibraciones mecánicas (INTI Envases y Embalajes) o valores extremos de temperatura y humedad ambiente (INTI Electrónica e Informática, UT Asistencia en Manufactura).

**Ensayos funcionales:** comprueban el correcto desempeño de las funciones específicas del taxímetro. Por ejemplo, verificar que el lapso transcurrido entre cada actualización del precio exhibido (nueva ficha) se encuentra dentro de los valores de tiempo indicados en el Reglamento. Este es el conjunto de ensayos que fue automatizado.

Si bien se realizan en un laboratorio, los ensayos deben ser ejecutados en condiciones lo más aproximadas a las reales; deben ser no invasivos. Esto implica que el taxímetro debe verse como caja negra.

La automatización requiere detectar el cambio de los dígitos presentados en el display. Esto

fue resuelto adquiriendo sucesivas imágenes del mismo. Cada imagen se compara con la previa. Cuando la diferencia entre dos imágenes sucesivas supera un umbral (para filtrar variaciones entre adquisiciones de una misma imagen) se asume que hay una nueva indicación y, por lo tanto, una nueva ficha. Esta nueva ficha indica la ocurrencia del evento de interés metrológico que será medido.

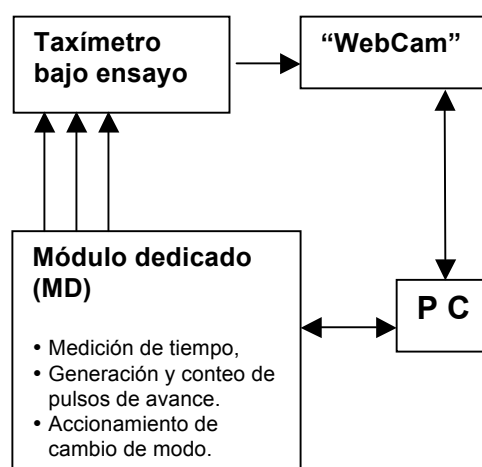


Figura 1: Diagrama en bloques del sistema implementado.

La figura 1 muestra un diagrama en bloques general del sistema. El taxímetro es fijado a un soporte a efectos de inmovilizarlo. Asimismo, se posiciona un electroimán que acciona el pulsador de cambio de modo, que conmuta entre los estados "LIBRE", "OCUPADO" y "A PAGAR". Finalmente, el display del taxímetro es enfocado por una cámara fotográfica tipo webcam.

El bloque denominado 'módulo dedicado' (MD) es un sistema embebido (circuito electrónico basado en microcontrolador) especialmente diseñado para esta aplicación, cuyas funciones son:

- Encender o apagar el taxímetro.
- Alimentarlo con una tensión variable entre 9 V y 16 V (requerido por un ensayo)
- Accionar el pulsador de cambio de modo .
- Generar la base de tiempo (con resolución de 1 ms).
- Generar los pulsos de indicación de avance (con resolución de 10 cm).

Tanto la base de tiempo como el generador de pulsos, permiten ser calibrados.

La computadora personal (PC) coordina el funcionamiento de los bloques mostrados. Mediante comandos enviados por línea serie indica al MD que ajuste la tensión de alimentación y encienda el taxímetro. En función del tipo de ensayo, también indicará activar el temporizador o el generador de pulsos de avance.

A continuación, la PC indica al MD que accione el pulsador de cambio de modo para pasar a "OCUPADO" iniciando un viaje.

Por otro lado, a través de la interfaz USB, se indica a la "webcam" que comience a obtener imágenes del display. Estas imágenes son procesadas hasta detectar una diferencia. Entonces la PC solicita al MD el tiempo transcurrido (o los pulsos de avance generados) desde la ficha anterior. Los datos informados por el MD son incorporados a la imagen obtenida y guardados en disco.

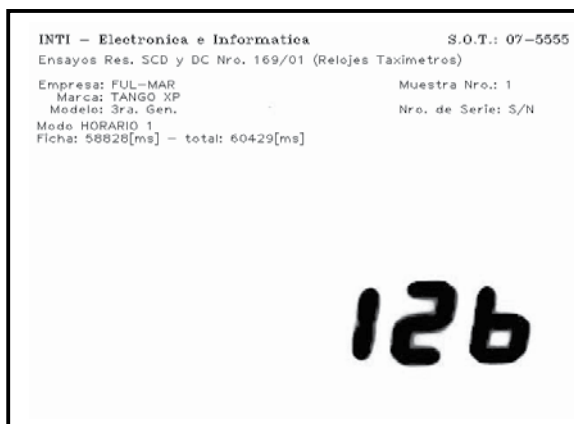


Figura 2: ejemplo de imagen obtenida.

El aplicativo sobre PC está escrito en lenguaje C++. Utiliza la biblioteca de funciones openCV, diseñada por Intel para el uso en visión por computadora ("computer vision"). Estas funciones permiten (entre muchas otras relacionadas con visión artificial) obtener las imágenes a través de la "webcam", procesarlas para determinar si son diferentes, incorporarles los datos de la medición y almacenarlas.

La figura 2 muestra un ejemplo de las imágenes obtenidas. En el cuarto inferior se observan los dígitos que presenta el display. En la mitad superior se escriben los datos de interés metrológico correspondientes a cada ficha así como la identificación del tipo de ensayo, muestra, OT, etc.

## RESULTADOS

Los resultados más relevantes de la automatización descripta han sido:

- Reducción de la duración de los ensayos de semanas a días. Al ahorro inherente a una automatización, se suma el hecho de que el sistema permite ensayar ambas muestras en forma simultánea e independiente.
- Aumento de la confiabilidad de las mediciones, eliminando el error humano.
- Independencia del operador, al no ser necesaria su presencia durante el ensayo.

Las técnicas aquí empleadas, pueden aplicarse en el ensayo o calibración de otro tipo de equipos que posean exhibición de datos en display.

## RELEVAMIENTO DE TRAZAS DE GLUTEN DE TRIGO, CEBADA Y CENTENO EN PRODUCTOS LÁCTEOS APTOS PARA CELÍACOS

Diego Cazzaniga, Mabel Fabro, Yanina Nosedá, Georgina Giordano, Omar Junges

INTI Lácteos sede Rafaela

diegoc@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

- Realizar un pequeño relevamiento de situación actual de productos lácteos declarados “libres de gluten” por la ANMAT (aptos para celíacos) desde góndola para saber si cumplen con tal condición.
- Contar con datos propios en INTI Lácteos de modo de tener como referencia una primera aproximación al respecto.

### DESCRIPCIÓN

Dando cumplimiento a la ley nacional 26.588, la ANMAT (a través del INAL) hace público y renueva un *listado de alimentos libres de gluten* aptos para celíacos el que es actualizado bimestralmente. En este listado, no solo se encuentra detallado el tipo de alimento autorizado, sino también su nombre comercial, su fabricante y N° de habilitación (RNE) y está disponible en la web para la población en general y la celíaca, en particular.

Dentro de este listado se presentan muchas categorías de alimentos aptos siendo la correspondiente a los productos lácteos una de la más extensa.

Se consideró interesante hacer un relevamiento sobre productos tomados de góndola, evaluando si cumplen la condición de aptos para celíacos, mediante el análisis de la presencia/ausencia de gluten de TCC.

Se elaboró una tabla de muestreo de góndola de productos lácteos incluidos en alguna de las publicaciones bimestrales del ANMAT, con especial atención en aquellos que en su formulación, según CAA, admiten el agregado de ingredientes tales como almidones nativos y/o modificados, los que, según su calidad, pueden contener trazas de gluten de TCC y ser transferidas al producto final.

Se añadieron a la tabla, alimentos lácteos que no admiten almidones en su modificación y que están contenidos en el listado del INAL ya que, ante un resultado positivo se presentaría un caso de contaminación cruzada o, en el peor de los casos, una adulteración, más una serie

de productos lácteos comercializables y que no están aún incluidos en dicho listado.

Para completar el estudio se agregaron a los muestreos de góndola, algunos ingredientes y aditivos de uso en la industria láctea.

Se realizó sobre los productos seleccionados el análisis de trazas de gluten de TCC utilizando las tiras reactivas que contienen el anticuerpo y adicionalmente, la prueba del lugol para la detección de almidón.

### **Metodología analítica utilizada**

Los métodos inmunoenzimáticos de ELISA adaptados para el análisis de gluten ofrecen ventajas relacionadas con rapidez, sensibilidad, selectividad y bajo costo que los hace muy útil a la hora de aplicarlos para un chequeo de rutina.

Las nuevas versiones de estas técnicas involucra el uso de tiras reactivas, basadas en los mismos principios a los que se acopla la cromatografía líquida de capa delgada, las que proporcionan datos cualitativos (y semicuantitativos) importantes a la hora de evaluar con mayor rapidez y de manera confiable la presencia o ausencia de trazas de gluten de TCC ya sea en una materia prima, en un producto en proceso o en un alimento terminado.

El kit empleado fue el de inmunocromatografía de flujo lateral basado en el anticuerpo monoclonal R-5-Méndez que reconoce el gluten de trigo, cebada y centeno con elevada afinidad y especificidad, pero no reconoce avena. Se funda en la captura inmunológica de micropartículas coloreadas durante su paso a través de una membrana sobre la que se ha inmovilizado el anticuerpo monoclonal. Constituye un buen método de “screening”, incluso, para detectar posibles contaminaciones cruzadas o gluten oculto en ingredientes y/o aditivos. Su límite de detección declarado es de 2 ppm.

## **RESULTADOS**

El listado de productos relevados hasta el momento es el que se presenta en la figura 1

Sobre un total de 25 productos lácteos muestreados, que declaran en su rótulo libre de gluten, los resultados fueron en un 100 % negativos (no detectable).

Sobre un total de 11 productos lácteos y otros 6 productos con agregados o vinculados a lácteos (como los polvos para preparar mouse o helados o los top de cereales) que no declaran en su rótulo libre de gluten, se obtuvieron solo 5 resultados positivos (detectable). Estos cinco casos corresponden a: top de cereales, yogur más top de cereales, flan de huevo en polvo tipo casero, top musli y yogur más top de musli.

En los casos de los yogures con tops, el análisis hecho solo en los yogures, previo al agregado de los cereales, arrojó resultado negativo (en todos los casos) lo que demuestra que las líneas de producción están diseñadas de modo tal de evitar contaminaciones cruzadas con los mismos.

El trabajo se continúa con el chequeo de almidón a través del test de lugol en todos los productos muestreados y la evaluación de la capacidad de semicuantificación del kit contrastándolo contra el método de referencia.

### **LISTADO DE PRODUCTOS MUESTREADOS EN EL RELEVAMIENTO**

Leche de cabra en polvo (entera)  
Queso por salut light  
Queso port salut untable  
Queso rallado light  
Queso procesado untable c/ queso azul  
Queso procesado port salut untable  
Yogur descremado 0% sab. vainilla  
Postre sab. vainilla c/ dulce de leche  
Yogur entero endulzado sab. Vainilla + copos de maíz azuc.  
Yogur entero batido endulzado+copos de maíz azuc.  
Queso magro sin sal  
Yogur descremado edulcorado sab. Vainilla  
Top cereales (copos maíz, extracto de malta, arroz y trigo inflados)  
Postre sab. vainilla  
Arroz con leche light  
Yogur endulzado c/pulpa manzana-banana  
Flan dietético reducido en calorías sab. Vainilla c/ caramelo  
Yogur descremado sabor vainilla +top (mix cereales)  
Queso azul  
Queso untable con queso azul  
Flan de huevos en polvo (tipo casero)  
Polvo para preparar helado (sabor vainilla)  
Polvo para preparar mousse (sabor dulce de leche)  
Polvo para preparar postre instantáneo s/ chocolate  
Queso rallado  
Crema no láctea para café  
Capuccino instantáneo  
Yogur dietético edulcorado  
Producto alimenticio a base de leche "Crema 0%"  
Dulce de leche tradicional  
Dulce de leche repostero  
Top Müsli (avena, maíz, azúcar, extracto malta, glucosa)  
Yogur dietético edulcorado + Müsli  
Dulce de leche 0%  
Dulce de leche repostero  
Alimento a base de azúcar y leche en polvo entera  
Fórmula infantil (1-3 años) (leche UAT modificada para niños)  
Leche fluida UAT parcialmente descr. con fibra  
Leche descremada + jugo de frutas (manzana), bajo en lactosa  
Fórmula infantil (6-12 meses)  
Cultivo líquido de esporas de Penicillium roqueforti  
Avena arrollada instantánea  
Arroz inflado  
Almidón de trigo  
Almidón de maíz

Figura 1: listado de productos relevados.



## ESTUDIO DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA Y FÍSICOQUÍMICA DE LOS QUESOS. CONCURSOS MERCOLÁCTEA 2005-2010

Valeria Espinosa, Sandra Sarquis, Mónica Demaría, Marcelo González, Fabio Giraudo, Beatriz Macias, Daniela Kuba, Ivana Palacios, G. Rodríguez, Sebastián Nabais, Cintia Giraudo

INTI Lácteos

valeriae@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Evaluar la evolución de la calidad de los quesos participantes en los concursos Mercoláctea, en cuanto a los parámetros físico-químicos y microbiológicos, a partir del análisis de los datos obtenidos desde el año 2005 al 2010.

### **DESCRIPCIÓN**

El Concurso Mercoláctea, se realiza anualmente y es organizado por Inforcampo Exposiciones. Son convocadas a participar empresas grandes y pymes. El objetivo del mismo es estimular la mejora continua en cuanto a calidad y la innovación de los quesos argentinos.

INTI Lácteos realiza la dirección técnica del Concurso, lo que implica la toma de muestra para la realización de los ensayos físico-químicos y microbiológicos y evaluación de las empresas participantes en diferentes aspectos, que definen la calidad de los quesos.

Los parámetros microbiológicos y físico-químicos, entre otros, determinan la participación de las muestras inscriptas en el concursos, según el Código Alimentario Argentino (C.A.A.).

Los límites microbiológicos para los microorganismos indicadores (Recuento de coliformes y de *Staphylococcus aureus*) están definidos por m y M mientras que para los microorganismos patógenos (detección de *Salmonella* spp y *Listeria monocytogenes*) el requisito establecido es ausencia.

m: es el valor que define la calidad aceptable

M: es el valor por el cual, si al menos una muestra es superior, se rechaza el lote.

Para valores entre m y M, el C.A.A. establece un número máximo de muestras del lote, que pueden presentar este valor.

Consideraciones para el presente estudio:

- Se considerarán fuera de especificación todas aquellas muestras que superen m.
- No se evalúa el parámetro hongos y levaduras.

### **RESULTADOS**

La cantidad total de quesos analizados en el periodo en estudio fue de 903.

Si bien en el año 2007 participaron la mayor cantidad de empresas (42), el mayor número de quesos inscriptos se registró en el año 2008, con una totalidad de 195 muestras.

Desde 2005 al 2009 se analizaron todos los siguientes parámetros especificados en el C.A.A.: Contenido de materia grasa, contenido de humedad, recuento de coliformes a 30 °C y a 45 °C, recuento de *Staphylococcus aureus*, detección de *Salmonella* spp y *Listeria monocytogenes*.

- Todas las muestras analizadas cumplen con los criterios de seguridad alimentaria, dado que no se detectó la presencia de *Salmonella* spp, ni de *Listeria monocytogenes*.
- Solo en una muestra de queso de baja humedad, se detectó un recuento de *Staphylococcus aureus* superior a M.
- Por lo tanto, se decidió a partir de 2010 analizar solo aquellos parámetros, en los cuales se habían obtenido resultados fuera de las especificaciones establecidas en la legislación: Contenido de humedad y recuento de coliformes.

A continuación se muestran las figuras que corresponden a los parámetros mencionados.

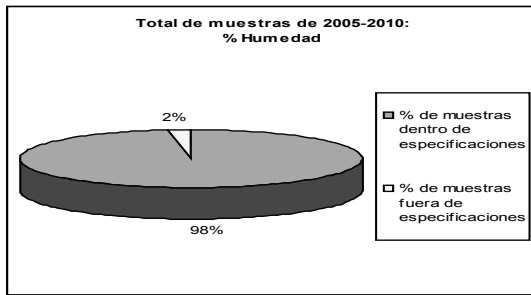


Figura 1: se observa que el 2 %, del total de muestras analizadas, presentó un porcentaje de humedad superior al especificado para su categoría.

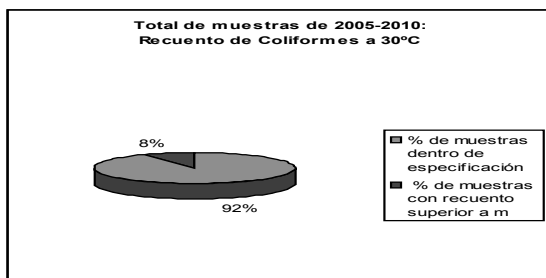


Figura 2: se observa que del total de muestras analizadas, sin diferenciar por categoría, el 8 % de las muestras, supera el valor de m para el parámetro: Coliformes a 30 °C.

En las siguientes figuras se muestran los resultados, diferenciando los quesos por categoría, la cual se define de acuerdo al contenido de humedad:

- Contenido de humedad  $\geq 55$  %: (queso crema, queso blanco, etc.)

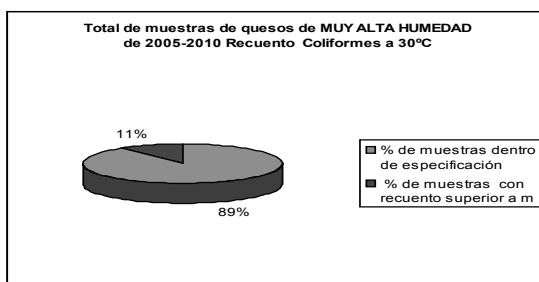


Figura 3

- Contenido de humedad  $\geq 46$  %  $\leq 55$  %: (Brie, Camembert, etc.)

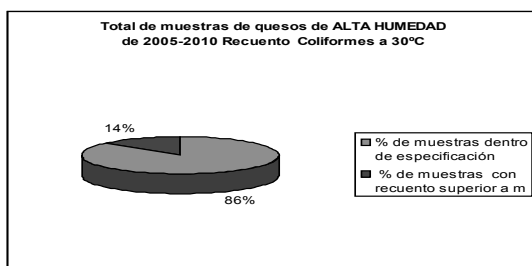


Figura 4

- Contenido de humedad  $\geq 36 \leq 46$  % (Pategrás, Fontina, etc.)
- Contenido de humedad  $\leq 36$  %: quesos de baja humedad (Goya, Sardo, etc.) En esta categoría se registró solo un queso fuera de especificación para el parámetro coliformes.

La presencia de coliformes en quesos se podría atribuir a condiciones de higiene no adecuadas durante los procesos de elaboración, almacenamiento y a la calidad de la materia prima utilizada.

En las figuras 3, 4 y 5 se observa que el porcentaje de muestras con recuento de coliformes a 30 °C mayor a m es entre 11 % y 15 % correspondiendo a las categorías de quesos de muy alta, alta y mediana humedad. El contenido de humedad de estos quesos favorece el desarrollo de microorganismos, que sumado a un corto periodo de maduración hacen posible detectar los microorganismos indicadores (coliformes) en el momento de realizar el ensayo.

En los quesos con bajo contenido de humedad y largo periodo de maduración, estas dos variables actúan como una barrera, reduciendo los microorganismos indicadores, aunque haya habido deficiencias de higiene.

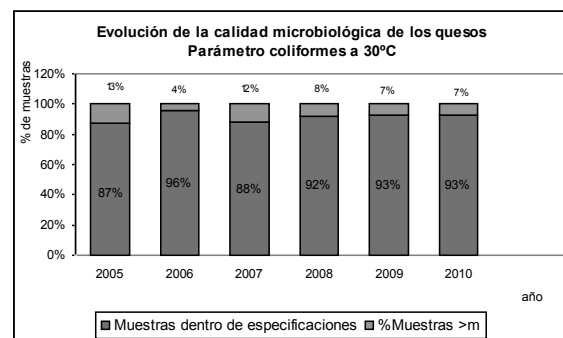


Figura 6

En la figura 6 se puede observar una mejora en la calidad microbiológica de los quesos participantes en los concursos en el periodo evaluado.

En el año 2006 se muestra un descenso marcado en el porcentaje de valores superiores a m que podrían deberse al alto porcentaje (51 %) de quesos de baja humedad inscriptos.

## LA SEGURIDAD DE LOS CONSUMIDORES Y LA ASISTENCIA A LA INDUSTRIA. PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD PARA PURÉ Y PULPA DE TOMATES EN TETRABRICK

Juan Carlos Najul<sup>1</sup>, Jorge Alvarez<sup>2</sup>, Pedro Brunetto<sup>2</sup>, Edgard Cerchiali<sup>3</sup>, Mariela Pedrani<sup>3</sup>, Antonio Santi<sup>3</sup>, Cecilia Martínez<sup>3</sup>, Alicia Gutierrez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Coordinación Región Cuyo, <sup>2</sup>Programa de Asistencia a Consumidores y a la Industria de Manufacturas, <sup>3</sup>INTI Frutas y Hortalizas, <sup>4</sup>INTI Cereales y Oleaginosas

jcnajul@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Asegurar la confiabilidad de los productos argentinos resguardando el interés de los consumidores.
- Mejorar la calidad de los productos argentinos a través de la asistencia a la industria.
- Favorecer la actualización permanente de los técnicos de los laboratorios del INTI.

### DESCRIPCIÓN

Durante el año 2010 el INTI, a través de su Programa de Pruebas de Desempeño de Productos, realizó evaluaciones sobre el producto **purés y pulpas de tomates envasadas en Tetrabrik**. En función de los resultados a los que se arribó en dichas evaluaciones y con la finalidad de realizar acciones correctivas interactuando en forma directa con las empresas productoras, se estableció un convenio de cooperación tecnológica con la Cámara de la Fruta Industrializada de Mendoza (CAFIM).

A través del convenio se acordó desarrollar un plan de trabajo con actividades conjuntas que permitieran monitorear los productos elaborados por todas las empresas asociadas a la CAFIM. Adicionalmente se decidió revisar el resto de los productos comercializados en el país.

Por otro lado, con el objetivo de poder comparar el nivel de calidad de nuestros productos en el contexto internacional, se propuso también realizar una serie de análisis similares sobre productos de origen importado. Es decir, además de actuar en forma conjunta para asegurar el cumplimiento de las normas de calidad, genuinidad y seguridad en la producción de los productos mencionados, se propuso desarrollar un programa de asistencia técnica para el conjunto de empresas del sector, propendiendo a la mejora continua de los estándares de calidad.



Figura 1: reuniones del Comité de Coordinación.

### **Actividades del convenio**

- Creación de un Comité de Coordinación del convenio establecido con el fin de realizar el seguimiento y evaluación del plan de trabajo establecido, y promover la realización de trabajos específicos que potencien las tareas tanto del INTI como de la CAFIM.
- Programa de monitoreo de calidad para el puré y la pulpa de tomates en Tetrabrik.
- Toma de muestras en los establecimientos elaboradores (líneas de producción y/o depósitos) y en góndolas de los diferentes puntos de venta del país.
- Análisis de los parámetros indicados en el CAA y algunos parámetros no implícitos en el art. 946 del Código Alimentario Argentino (CAA), donde están incluidas las determinaciones que aseguran la genuinidad del producto tales como perfil de azúcares y presencia de conservantes no permitidos y colorantes.
- Comparación de todos los estándares de calidad del producto.
- Desarrollo de nuevas técnicas analíticas y/o sistematización y validación de las actuales.
- Seguimiento periódico de la calidad del producto en forma voluntaria.



## **RESULTADOS**

A partir de la firma del convenio se comenzó a trabajar en forma efectiva con las empresas asociadas a la CAFIM, habiéndose intervenido hasta el momento en las siguientes plantas:

- Alisan S.R.L. San Rafael, Mendoza.
- Dulces Ottito S.A.C.I. San Pedro, Jujuy.
- La Colina S.A. San Rafael, Mendoza.
- Agroindustrias La Española S.A. Jettro S.A. San Rafael, Mendoza.
- La Campagnola S.A.C.I. Choele Choel, Río Negro.
- Frutos de Cuyo S.A. Villa Krause, Rawson, San Juan.
- Industrias Alimenticias Mendocinas S.A. Colonia Las Rosas, Tunuyán, Mendoza.
- Camino S.A. (Industrias Alimenticias Mendocinas S.A.). Sumalao Valle Viejo, Catamarca.
- Molinos y Establecimientos Harineros Bruning S.A. Darwin, Río Negro.
- Nutremas SRL. San Andrés de Giles, Buenos Aires.
- Salto de Las Rosas S.A. Molto. Costa de Araujo, Lavalle, Mendoza.
- Solvencia S.A. Eugenio Bustos, San Carlos, Mendoza.
- Unilever. Pilar, Buenos Aires.

El trabajo de control de los productos y de asistencia técnica a las empresas es realizado por los centros INTI Frutas y Hortalizas de Mendoza e INTI Cereales y Oleaginosas.



Figura 2: purés de tomate en Tetrabrick.

## IMPLEMENTACIÓN DEL TEST ESTADÍSTICO DE HOMOGENEIDAD DESCRITO EN LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ISO/TS 22117:2010 PARA MUESTRAS DESTINADAS A INTERLABORATORIOS MICROBIOLÓGICOS

Marcela Murphy; Fabiana Castro, Sandra Sarquis, Daniela Kuba, Beatriz Macias, Ivana Palacios  
**INTI Lácteos**  
murphy@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Comparar los criterios de aceptación del test estadístico de homogeneidad establecidos en la especificación técnica ISO /TS 22117:2010 para muestras microbiológicas, respecto a los establecidos en la ISO 13528:2005.

El objetivo de la comparación es verificar si el criterio de la especificación técnica (TS) es más amplio que el de la ISO 13528, considerando que dicha TS contempla la variabilidad proveniente de trabajar con microorganismos vivos.

### **DESCRIPCIÓN**

Desde hace aproximadamente diez años, INT Lácteos PTM organiza ensayos de aptitud por comparaciones interlaboratorio en diferentes matrices lácteas, utilizando muestras de leche cruda y liofilizada, natural y artificialmente contaminadas, respectivamente. Las muestras mencionadas contienen microorganismos patógenos o indicadores.

El propósito de los ensayos de aptitud es proveer a los participantes una herramienta externa para garantizar la calidad de sus resultados.

INTI Lácteos fue acreditado como proveedor de ensayos de aptitud en el año 2004 por la Entidad Nacional de Acreditación de España (ENAC) y en la actualidad mantiene su acreditación a través del Organismo Argentino de Acreditación (OAA), para matriz leche cruda y leche en polvo, según norma IRAM 305-1:1997 equivalente a la guía ISO 43-1:1997.

Es un requisito a cumplir por el proveedor de ensayos de aptitud garantizar la homogeneidad del material a ensayar. Para ello se deben establecer criterios los cuales deben basarse en el efecto que tendría la ausencia de ésta sobre los resultados y la evaluación del desempeño de los participantes.

Hasta el año 2010 se carecía de documentos específicos para analizar la homogeneidad de muestras microbiológicas por lo que se utilizaron los criterios establecidos en la norma ISO 13528:2005.

Para implementar la metodología propuesta en la especificación técnica ISO TS 22117:2010, se realizaron paralelamente los análisis de homogeneidad de diferentes lotes de muestras, utilizando ambas metodologías.



Figura 1: muestras liofilizadas.

### **RESULTADOS**

En la tabla 1 se presentan los datos obtenidos utilizando los correspondientes criterios de aceptación de suficiente homogeneidad, según la norma ISO 13528:2005 y la especificación técnica ISO/TS 22117:2010.

En ambos documentos se calcula el desvío estándar entre muestras ( $S_s$ ) y se verifica el cumplimiento de los siguientes criterios, dependiendo de la norma utilizada:

#### **1) ISO 13528: $S_s \leq 0,3 \sigma_p$**

donde:

$S_s$ : desvío estándar entre muestras

$\sigma_p$ : desvío estándar "target" que corresponde al desvío estándar de reproducibilidad del método analítico empleado para obtener los resultados de homogeneidad (SR).

#### **2) ISO/TS 22117: $S_s \leq \sqrt{F_1(0,3\sigma_p)^2 + F_2 S_{an}^2}$**

donde:

$F_1$  y  $F_2$ : son constantes obtenidas de tablas estadísticas, dependientes del número de muestras examinadas.

$S_{an}^2$ : varianza analítica.

#### **3) $S_s \leq S_r$ (criterio INTI Lácteos)**

donde:

Sr: desvío estándar de repetibilidad del método analítico empleado para obtener los resultados de homogeneidad

Tabla 1: resultados de la ronda de comparaciones. Homogeneidad conforme SI/NO

Lote	ISO 13528 (1)	ISO/TS 22117 (2)	Ss < Sr (3)
A	SI	SI	SI
B	SI	SI	SI
C	SI	SI	SI
D	NO	NO	NO
E	NO	NO	NO
F	NO	SI	SI
G	NO	NO	NO
H	NO	SI	SI
I	NO	SI	SI
J	NO	NO	NO
K	SI	SI	SI
L	NO	SI	SI
M	SI	SI	SI

A, B y C muestras de leche cruda.

D, E, F y G muestras en estudio,

H, I, J, K, L y M muestras liofilizadas.

Mediante el presente trabajo se verificó que los criterios de homogeneidad establecidos en la Norma ISO/TS 22117:2010, son más amplios que los utilizados hasta el momento (según ISO 13528:2005).

Esto se debe a que el criterio de la nueva especificación técnica contempla la varianza analítica ( $S_{an}^2$ ), que en el caso de muestras microbiológicas se ve fuertemente influenciada por la naturaleza de la muestra.

Para calcular la variación entre muestras (Ss) de cada lote, la aplicación de la ISO 13528:2005, utilizada por INTI Lácteos hasta la actualidad, arroja resultados similares a los obtenidos aplicando el método indicado en la especificación técnica ISO/TS 22117:2010.

Se puede observar que aun no cumpliéndose el criterio de suficiente homogeneidad, establecido en la ISO 13528:2005 y cumpliéndose el criterio de la ISO TS 22117:2010, para muestras microbiológicas, se cumple al mismo tiempo que: la dispersión encontrada entre muestras (Ss) es menor o igual al desvío estándar de repetibilidad del método (Sr).  $Ss \leq Sr$  (ver tabla 1: lotes F, H, I, L).

Hasta la incorporación del criterio de aceptación utilizado en la ISO/TS 22117:2010, INTI Lácteos empleó el criterio técnico de suficiente homogeneidad antes descrito ( $Ss \leq Sr$ ) como segunda alternativa al criterio de la norma ISO 13528:2005, en caso de que un test de homogeneidad no resulte conforme según dicha norma.



Figura 2: preparación muestras de leche cruda.



Figura 3: preparación muestras de leche cruda (envases).

### Referencias bibliográficas

1. ISO 13528:2005. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
2. Technical Specification ISO/TS 22117:20010. Microbiology of food and animal feeding stuffs-Specific requirements and guidance for proficiency testing by interlaboratory comparison.

## ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DEL PUNTO DE ROCÍO Y CUMPLIMIENTO CON LAS ESPECIFICACIONES

Celia Puglisi, Silvina Forastieri, Liliana Castro  
INTI Departamento de Metrología Científica e Industrial  
cpuglisi@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Evaluar la incertidumbre con la que se debe medir la composición de gas natural para poder establecer que el punto de rocío calculado a partir de ella tiene una incertidumbre que permite establecer el cumplimiento de las especificaciones.

### DESCRIPCIÓN

El punto de rocío de hidrocarburos es uno de los parámetros que determinan la calidad del gas natural y se calcula a partir de la composición medida por cromatografía gaseosa. La mezcla de hidrocarburos no se comporta como un gas ideal y por lo tanto el punto de rocío se calcula por medio de una función compleja de la composición, basada en un modelo que contempla la no idealidad del gas. Para este cálculo existen varias ecuaciones y en nuestro país se utiliza la ecuación de Peng Robinson. Existen en el mercado varios softwares comerciales para efectuar el cálculo, basados en esta ecuación.

La resolución de ENARGAS vigente fija un valor aceptable de este parámetro  $-4^{\circ}\text{C}$  a  $5,5$  Mpa y una precisión de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

Dado que el punto de rocío debe cumplir con la mencionada reglamentación, las normas de calidad vigentes establecen que se debe informar el valor de la incertidumbre de medición. Como ejemplo podemos mencionar el documento de la Organización Internacional de Metrología Legal-

Si se considera una situación como la mostrada en la figura siguiente, donde el valor medido es menor que el valor máximo permitido, puede decirse que este valor cumple con la especificación.

Sin embargo, si se tiene en cuenta la incertidumbre de medición asociada, debe considerarse que el valor medido puede encontrarse en un intervalo definido por dicha incertidumbre. En la figura siguiente se muestran dos posibles situaciones, donde se representa mediante la campana de Gauss, el valor medido y la correspondiente distribución de valores posibles. Puede suceder entonces que debido a la incertidumbre de medición, el

valor de la medición sobrepase el valor máximo permitido, como se muestra a continuación:

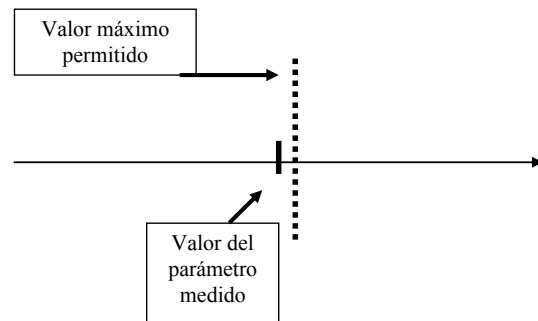


Figura 1.

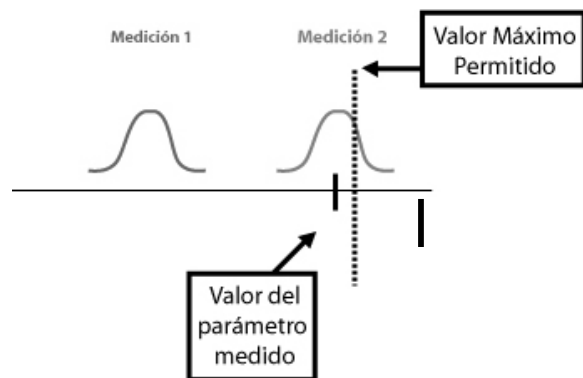


Figura 2

En el caso de la medición 1 puede verse que aún considerando la incertidumbre de medición el valor medido es menor que el máximo valor permitido mientras que en el caso de la medición 2 existe una probabilidad de que el valor exceda el máximo permitido

### RESULTADOS

Para la evaluación de la incertidumbre en el punto de rocío se identificaron en primer lugar las fuentes que debieran tenerse en cuenta. Entre ellas pueden mencionarse el modelo matemático usado para su cálculo, posibles variaciones del valor debido a distintas versiones del software que realiza dicho cálculo y la incertidumbre de los valores de composición que se utilizan para el cálculo.

La incertidumbre debida al modelo matemático no puede ser evaluada a menos que se consideren otros modelos pero en Argentina ya está definido cual se debe usar.

Se describe a continuación una metodología para evaluar las otras dos fuentes mencionadas.

Para medir la influencia del software utilizado se buscaron una serie de 20 composiciones típicas del gas natural proveniente de distintas regiones del país.

Los softwares existentes en el mercado y de uso más generalizado son seis. Se calculó el punto de rocío para cada una de esas composiciones con cada uno de ellos. Para cada componente se calculó el promedio de los valores de punto de rocío obtenidos con cada software y la correspondiente desviación estándar, que puede considerarse como una estimación de la incertidumbre introducida por el uso de los distintos softwares. Los valores de estas desviaciones estándar varían entre 0,13 y 0,66. Se observó además que algunas de las composiciones no cumplen con la especificación y en el caso de una de ellas los valores obtenidos con los distintos softwares oscilan entre -3,4 y -4,4 °C.

La influencia de la incertidumbre de medición de la concentración del gas natural en el punto de rocío se evaluó utilizando el método de simulación de Monte Carlo.

A fin de evaluar esta metodología se utilizaron las composiciones antes mencionadas. Dado que no se contaba con los valores de las incertidumbres de cada componente, se le asignó a cada composición un valor de incertidumbre típico en base a conocimientos previos obtenidos de las incertidumbres declaradas por los laboratorios del país, que se denominará en adelante “incertidumbre a”.

Para poder evaluar posibles variaciones de estas incertidumbres se realizaron los cálculos que se describirán a continuación, se tomaron también incertidumbres mayores y menores que se denominarán “incertidumbre b” e “incertidumbre c” respectivamente. Utilizando los tres conjuntos de valores de incertidumbre se aplicó el método de simulación de Monte Carlo para generar tres conjuntos de composiciones posibles. En este caso se generaron 50 composiciones compatibles. Con estas concentraciones simuladas se calculó el punto de rocío de hidrocarburos utilizando dos de los softwares comerciales utilizados en el mercado. Este cálculo se realizó utilizando los softwares de las empresas TGS y Tecpetrol.

Con estos valores se calculó el promedio y la desviación estándar. Esta desviación estándar

puede considerarse como la incertidumbre del punto de rocío de hidrocarburos.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

	Punto de rocío		Software 1					
	Software 1	Software 2	Inc a		Inc b		Inc c	
			Prom	Inc	Prom	Inc	Prom	Inc
M1A	-8,98	-9,10	-9,10	0,48	-8,95	1,03	-8,97	0,22
M1B	-6,58	-6,70	-6,70	0,39	-6,58	1,10	-6,54	0,24
M1C	-3,35	-3,50	-3,42	0,58	-3,31	1,07	-3,36	0,28
M1D	-2,31	-2,50	-2,23	0,67	-2,39	0,92	-2,29	0,31
M1E	-0,85	0,40	-0,86	0,47	-0,71	0,99	-0,83	0,25
M2A	-7,80	-7,90	-5,11	0,56	-7,94	0,96	-7,85	0,23
M2B	-5,77	-4,60	-5,74	0,46	-5,63	1,00	-5,71	0,24
M2C	-4,52	-5,90	-4,51	0,39	-4,43	0,86	-4,53	0,23
M2D	-1,20	-1,30	-1,44	0,57	-1,26	0,89	-1,33	0,37
M2E	0,43	0,40	0,36	0,61	0,22	1,07	0,36	0,32
M3A	-8,49	-8,60	-8,50	0,49	-8,50	1,06	-8,48	0,28
M3B	-6,27	-6,30	-3,83	0,46	-6,36	0,96	-6,28	0,27
M3C	-4,56	-4,60	-2,29	0,54	-4,65	1,20	-4,78	0,69
M3D	-2,02	-2,00	-2,16	0,48	-2,38	1,03	-2,11	0,38
M3E	0,44	0,40	0,55	0,65	0,51	1,09	0,42	0,31
M4A	-8,86	-8,90	-9,39	0,55	-8,88	1,09	-8,81	0,23
M4B	-6,27	-6,30	-6,24	0,53	-5,94	1,06	-7,49	2,19
M4C	-4,76	-4,80	-4,79	0,52	-4,78	1,16	-4,83	0,20
M4D	-1,58	-1,60	-1,60	0,47	-1,52	1,01	-1,52	0,28
M4E	0,13	0,10	-0,09	0,52	0,07	1,07	0,08	0,23

	Punto de rocío		Software 2					
	Software 1	Software 2	Inc a		Inc b		Inc c	
			Prom	Inc	Prom	Inc	Prom	Inc
M1A	-8,98	-9,10	-9,26	0,48	-9,11	1,03	-9,12	0,23
M1B	-6,58	-6,70	-6,83	0,39	-6,71	1,11	-6,68	0,24
M1C	-3,35	-3,50	-3,57	0,58	-3,46	1,07	-3,51	0,28
M1D	-2,31	-2,50	-2,38	0,67	-2,54	0,93	-2,44	0,31
M1E	-0,85	0,40	-0,93	0,47	-0,78	0,99	-0,89	0,25
M2A	-7,80	-7,90	-5,19	0,56	-8,02	0,97	-6,92	1,31
M2B	-5,77	-4,60	-5,85	0,46	-5,74	1,00	-5,82	0,25
M2C	-4,52	-5,90	-4,61	0,39	-4,53	0,86	-4,63	0,23
M2D	-1,20	-1,30	-1,51	0,57	-1,33	0,89	-1,41	0,38
M2E	0,43	0,40	0,28	0,61	0,14	1,07	0,29	0,32
M3A	-8,49	-8,60	-8,57	0,49	-8,57	1,06	-8,56	0,77
M3B	-6,27	-6,30	-3,90	0,46	-6,43	0,96	-6,35	0,27
M3C	-4,56	-4,60	-2,33	0,54	-4,70	1,20	-4,83	0,69
M3D	-2,02	-2,00	-2,15	0,48	-2,37	1,04	-2,10	0,38
M3E	0,44	0,40	0,48	0,66	0,45	1,09	0,35	0,31
M4A	-8,86	-8,90	-9,40	0,55	-8,90	0,97	-8,83	0,23
M4B	-6,27	-6,30	-6,25	0,53	-5,94	1,07	-7,51	2,22
M4C	-4,76	-4,80	-4,83	0,52	-4,82	1,16	-4,86	0,20
M4D	-1,58	-1,60	-1,66	0,48	-1,58	1,01	-1,58	0,28
M4E	0,13	0,10	-0,12	0,52	0,04	1,07	0,04	0,24

En la tabla anterior se sombrearon oscuros los valores correspondientes a las composiciones que no cumplen con el valor reglamentario y en gris claro aquellas que están muy cerca del valor máximo permitido, es decir que se encuentran en la situación similar a la marcada como medición 2 en la figura 2. Respecto de los valores de incertidumbre asignados a las composiciones utilizadas para este cálculo, puede verse que la denominada “incertidumbre b” es demasiado elevada ya que por lo general genera una incertidumbre en el punto de rocío mayor que la precisión aceptada por ENARGAS.

Se puede destacar que este método de cálculo permite establecer con que incertidumbre debiera medirse la composición del gas para que no afecte el resultado del punto de rocío de hidrocarburos.

## GESTIÓN DEL DISEÑO COMO FACTOR DE INNOVACIÓN

Raquel Ariza<sup>1</sup>, Rodrigo Ramírez<sup>1</sup>, Federico Paterson<sup>1</sup>, Alejandra Vigna<sup>1</sup>, Fernando Oneto<sup>1</sup>, S. Sacerdote<sup>2</sup>, J. Kleinerman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Centro de Diseño Industrial, <sup>2</sup>Unión Industrial Argentina  
diseno@inti.gov.ar

### OBJETIVO

A partir del pedido de la Unión Industrial Argentina de brindar asistencia técnica en el armado del programa "Gestión de diseño como factor de innovación", el Centro de Diseño Industrial inició su trabajo con los objetivos de:

- Desarrollar la metodología de trabajo del programa.
- Desarrollar el modelo de diagnóstico de diseño a ser utilizado por los consultores.
- Capacitar y conformar un equipo de consultores de distintos puntos del país.
- Desarrollar el Manual para empresas, con material de divulgación sobre la temática.
- Asistir al equipo técnico de la UIA en el seguimiento del programa.

### DESCRIPCIÓN

El mencionado Programa apoya el desarrollo de las pymes, privilegiando la difusión de innovaciones y la inserción en los mercados internacionales. Cuenta con financiamiento del Programa AI-Invest (Programa de Cooperación Económica de la Comisión Europea), teniendo como objetivo llegar a casi 300 pymes de todo el país. Los sectores que considera estratégicos son los que representan situaciones en evolución, con claras ventajas en su desempeño, potencial de crecimiento y oportunidades para agregar valor localmente: indumentaria, calzado, plástico, autopartes, metalmecánica, muebles, y alimentos.

Se desarrolló un modelo de abordaje que incluye, además de los procedimientos e instancias que permiten su funcionamiento, tres componentes de peso: una **Guía metodológica** para el diagnóstico de diseño, la conformación de una **Red de consultores** y un **Manual para empresas**.

El equipo de trabajo del Centro de Diseño Industrial del INTI cuenta con una amplia experiencia en la asistencia a pymes en temáticas relacionadas con diseño. Para la elaboración de la metodología se recurrió a múltiples fuentes, siendo la más valorable quizás la que surge de la experiencia previa de dicho equipo.

### RESULTADOS

Se desarrolló una herramienta de diagnóstico que facilita la obtención y organización de la información a fin de realizar un informe donde se detallen las oportunidades de mejora en el diseño que posee cada empresa en relación a su producto.



Figura 1: diagnóstico: instancias de trabajo establecidas.

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 mismo, estrategias de innovación, por mencionar solo algunas.

El modelo de diagnóstico está estructurado en seis líneas temáticas de análisis, las cuales trabajan diferentes aspectos que se van entrelazando, conformando una visión integrada y sistémica. El objetivo es recolectar información, analizarla y proponer acciones de mejora, partiendo de los siguientes ejes de análisis: Estrategia, Usuarios, Productos, Tecno-productivo, Sustentabilidad e Innovación.

Para transferir esta metodología se generó una **Guía metodológica**, que incluye una serie de fichas que brindan un andamiaje sobre el cual moverse, a partir del cual se irá dando forma al informe diagnóstico final y al plan de trabajo tentativo para que la empresa implemente las recomendaciones realizadas. El profesional que utilice esta metodología puede enriquecerla a partir de las particularidades de la empresa analizada y de su propia experiencia. El foco de análisis está puesto en un producto o línea acotada de productos de la empresa.



Figura 2: guía metodológica "Diagnóstico de diseño para el desarrollo de productos".

En base a esta guía se diseñó un **Curso de formación de consultores**. En la actualidad se dictaron cuatro capacitaciones, en Buenos Aires en dos oportunidades, Rafaela y Córdoba, lo cual permitió formar más de 80 consultores para asistir a empresas utilizando la metodología desarrollada. Esto permite contar con capacidades en todo el país, que pueden ser utilizadas no sólo para el programa específico, sino que representan una oportunidad para diseñar e implementar acciones de asistencia en diseño. Esto está dando forma a una Red de Profesionales formados con un modelo de abordaje afín al aplicado por el equipo del Centro de Diseño Industrial del INTI.

Por otro lado, se ha lanzado una convocatoria para que las empresas interesadas puedan acceder a la Asistencia Técnica de manera gratuita. En este sentido, 30 empresas están trabajando en conjunto con consultores formados en la metodología de diagnóstico, a fin de obtener recomendaciones que les permitan planificar acciones futuras relacionadas con el diseño y desarrollo de sus productos. Se espera que otras 200 empresas se sumen al programa.



Figura 3: actividad del curso de formación de consultores.

El tercer componente de peso es el **Manual para empresas**, que busca acercar a los interesados algunos contenidos teóricos, ejemplos, casos, herramientas y datos de interés que faciliten la comprensión del potencial del diseño y ayuden a una mayor incorporación de las herramientas y modos de trabajo que se proponen.



Figura 4: manual para empresas.

La metodología propuesta está siendo ajustada para que pueda orientarse a las prácticas específicas de cada uno de los sectores industriales considerados como relevantes.

Esta experiencia permite visualizar que es necesario proponer un modelo de abordaje sistematizado con herramientas concretas para facilitar la vinculación entre los profesionales y las empresas. Por otro lado permitió lograr que la articulación público-privada (materializada en programas de asistencia técnica), obtuviera resultados positivos como los que hasta el momento se están logrando.

## CALIBRACIÓN Y AJUSTE DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE GAS NATURAL CON MEDIDOR ROTATIVO UTILIZADO COMO PATRÓN VIAJERO EN REDES DE DISTRIBUCIÓN URBANA

Hernán Brenta, Ezequiel Filipovic, Federico Dabbah, Sergio Lupo, Juan Forastieri  
INTI Física y Metrología, UT Mecánica, Laboratorio de Caudal  
caudal@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Realizar el trabajo de calibración y ajuste de un sistema de medición de gas natural con medidor rotativo utilizado como patrón viajero para la verificación de medidores en redes de distribución urbana.

### DESCRIPCIÓN

Dentro de la industria del gas natural existen diversas empresas dentro de las cuales se encuentran las de **transporte** y las de **distribución**. Las primeras se encargan de llevar el gas de un yacimiento desde su inyección al gasoducto, hasta las cercanías a las grandes ciudades. Las segundas tienen como propósito realizar la distribución urbana, es decir, llevar el gas desde el gasoducto hasta los domicilios particulares e industrias.

En todo el trayecto que recorre el gas (desde su origen hasta su destino final) existen **puntos de medición**, que simplemente son los lugares donde se mide y se determina cuanto gas circuló. Las empresas de distribución controlan sus puntos de medición llevando patrones viajeros y realizando contrastes in-situ. Una de las formas que se utilizan para darle **trazabilidad** a dichas mediciones es la que se describe en el presente trabajo.

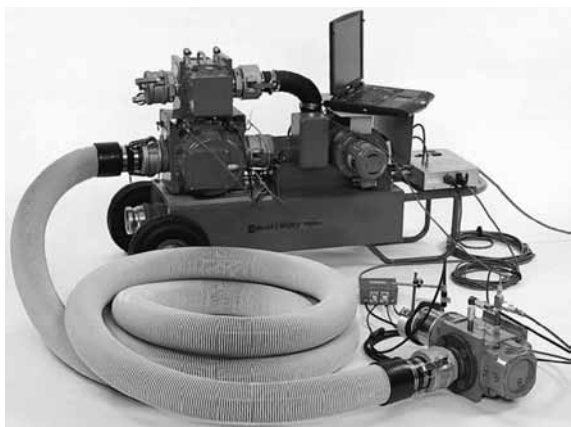


Figura 1: sistema de medición de gas natural con medidor rotativo utilizado como patrón viajero en redes de distribución urbana.

Una empresa distribuidora de gas solicitó a INTI la calibración y ajuste de uno de sus patrones viajeros (similar al mostrado en la figura 1). El mismo posee dos medidores a

pistones rotativos de diferentes rangos de caudal, tres sensores de temperatura, cinco sensores de presión y un controlador (Pc).

Para la realización de la calibración y ajuste del sistema de medición primero se procedió a calibrar la instrumentación asociada del equipo (mediciones de temperatura y presión), luego se calibró cada uno de los medidores utilizando dos **medidores rotativos tipo duo** como patrón.

Luego de la calibración se realizó un análisis detallado de los resultados. Para la etapa de ajuste se estudió la implementación de software del fabricante del equipo.

### RESULTADOS

En la figura 2 se ilustran las curvas de error relativo porcentual de la calibración previa y posterior al ajuste (respectivamente), del **medidor N° 1**. Rango 1 a 65 m<sup>3</sup>/h.

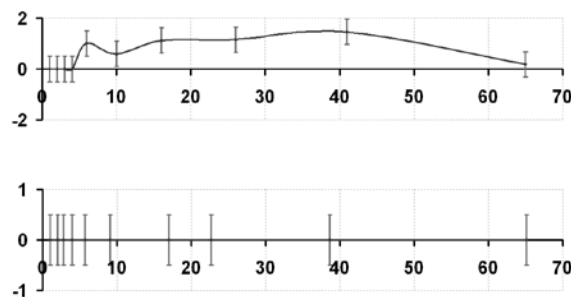


Figura 2: error relativo porcentual medidor N° 1.

La siguiente figura corresponde también a las curvas de error relativo porcentual de la calibración previa y posterior al ajuste (respectivamente) pero del **medidor N° 2**. Rango 2 a 283 m<sup>3</sup>/h.

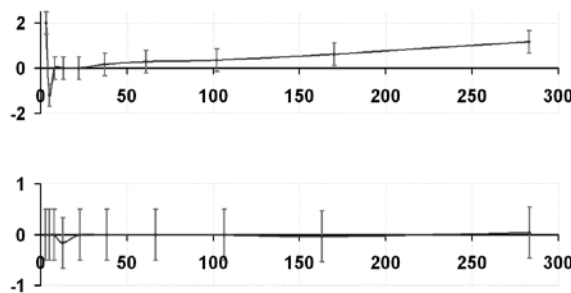


Figura 3: error relativo porcentual medidor N° 2.



Con respecto a la incertidumbre de la medición, en la calibración previa al ajuste los errores superaron los esperados, mientras que luego del ajuste ambos medidores cerraron en toda su escala de acuerdo a la especificación de fábrica ( $\pm 0,5\%$ ).

El fabricante del sistema de medición diseñó el programa de modo tal que el ajuste del equipo se realice mediante una tabla de valores denominados **factor de ajuste** (adimensional), que consta de treinta puntos dentro del rango de caudal del instrumento expresado en unidades imperiales, 35 a 2300 CFH para el medidor N° 1 y 100 a 10000 CFH para el N° 2.

Los valores de los factores de ajuste requeridos por el software del sistema de medición fueron obtenidos en función de la calibración previa al ajuste (la calibración se realizó en diez puntos dentro del rango de trabajo). Luego de realizar la calibración inicial se generaron los factores de ajuste correspondientes, se muestran en las figuras 4 y 5.

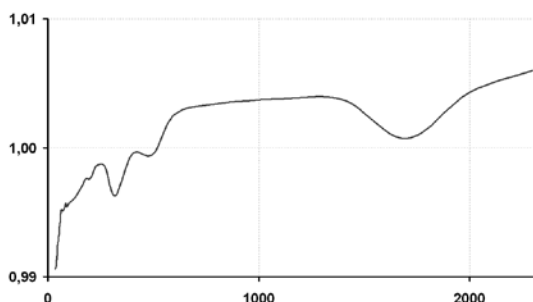


Figura 4: factores de ajuste medidor N°1. Mediciones A

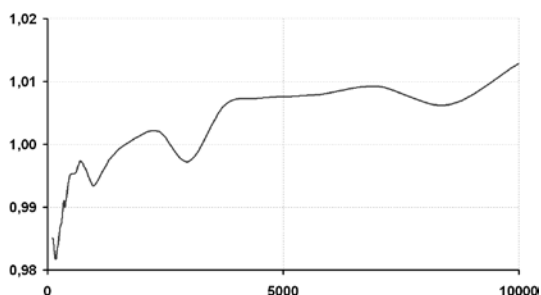


Figura 5: factores de ajuste medidor N° 2. Mediciones A

Como puede observarse en ambas figuras, en algunos puntos de la curva se presentaron pequeños 'saltos' bien definidos y repetibles. Debido a esto se decidió realizar más mediciones en las cercanías de los puntos antes mencionados y se encontró un comportamiento según lo mostrado en las Figuras 6 y 7. En azul se observan los 10 puntos realizados inicialmente y en rojo lo mismo con 20 puntos adicionales a los anteriores.

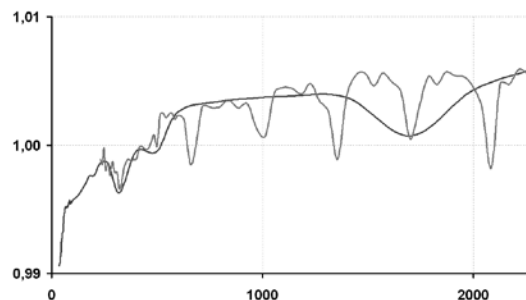


Figura 6: factores de ajuste medidor N° 1. Mediciones B

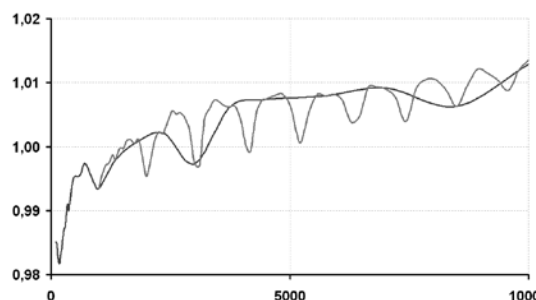


Figura 7: factores de ajuste medidor N° 2. Mediciones B

En ambas figuras puede verse un comportamiento periódico de variaciones cíclicas cuando el equipo entra en **resonancia** debido al comportamiento del conjunto. en los medidores a pistones rotativos es habitual ver curvas de este tipo y es debido a diversos factores como ser: instalación, diseño constructivo de los lóbulos rotativos, etc.

### Conclusiones

Los errores relativos e incertidumbre de ambos medidores del sistema de medición acuerdan con lo esperado.

Vale destacar que las oscilaciones de ambos equipos se encuentran completamente dentro de la Incertidumbre del sistema de medición y no afectan la calidad de la medición en los controles *in situ*.

El trabajo realizado permite dar una mejor **trazabilidad** a la medición de gas natural de uso residencial y comercial.

Al calibrar el sistema de medición como tal, en lugar de cada medidor individualmente se logra una caracterización completa y efectiva, agregando confiabilidad al proceso y una medición más exacta del volumen de gas consumido por el usuario del servicio.

## IMPLEMENTACIÓN DE CALIDAD DE PROCESO, "TESTING" Y CALIDAD DE PRODUCTO EN LAS INSTITUCIONES Y ORGANISMOS DEL ESTADO

Jorge Fernández<sup>1</sup>, R. Caminos, Victoria Martínez<sup>2</sup>, Renato Cherini<sup>2</sup>, Mauricio Dioli<sup>2</sup>, Ignacio Moretti<sup>2</sup>, Gustavo Lucero<sup>3</sup>, E. Simón

<sup>1</sup>INTI Subprograma de Software, <sup>2</sup>INTI Córdoba, <sup>3</sup>INTI Frutas y Hortalizas  
programasoftware@inti.gov.ar

### OBJETIVO

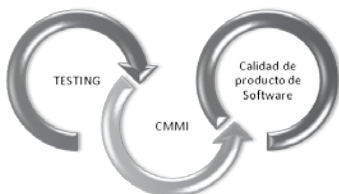
Promover buenas prácticas en el proceso de desarrollo de software en las instituciones y organismos del Estado, mediante la implementación de normativas de calidad de proceso, calidad de producto y "testing".

### DESCRIPCIÓN

Día a día aumenta la cantidad de sistemas de información implementados a través de sistemas de software en instituciones del Estado, como AFIP, ANSES, y PAMI entre otros, y que son utilizados por millones de usuarios cotidianamente.

Actualmente, así como ocurre en gran parte del sector privado, las instituciones y organismos del Estado no cuentan con procesos de calidad certificados en el desarrollo de sus sistemas de información. El desarrollo de software se convierte en un proceso caótico, si no es controlado apropiadamente, generando como resultado sistemas informáticos con defectos latentes. Estos defectos se traducen en fallas que obstaculizan el uso del producto, provocando diversos efectos negativos, como la pérdida de dinero y la falta de confianza en la información provista.

Por primera vez se está implementando en una Institución del Estado, como el Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados (INSSJP, más conocido como PAMI), una combinación de soluciones para la mejora en la calidad de los sistemas informáticos: Gestión de pruebas (testing) + Calidad de proceso (CMMI) + Calidad de producto.



El PAMI cuenta con más de 3 millones de afiliados, que gozan de cobertura médica y social completa, alcanzando las prácticas más complejas y costosas: hemodiálisis, cirugía cardiovascular y trasplantes, por ejemplo. Esta Institución desarrolla periódicamente diferentes

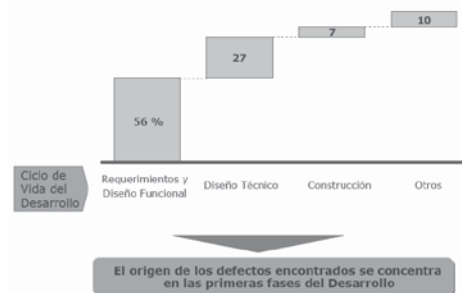
sistemas para cumplir efectivamente con los servicios que provee, por eso la importancia de implementar soluciones que aseguren un alto nivel de calidad en sus aplicaciones.

La interacción entre INTI y PAMI consiste en la introducción de un proceso de mejora en la calidad del software, que articula tres ejes: calidad de proceso (CMMI), gestión de pruebas ("testing") y calidad de producto.

El primer eje es CMMI ("capability maturity model integration" o integración de modelos de madurez de capacidades). Es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software. Se implementan 8 unidades de mejora correspondientes a este estándar, CMMI de nivel 2.

El segundo eje consiste en la implementación de un proceso de gestión de pruebas. Las tareas de "testing" permiten medir la calidad del software que se desarrolla, verificando y validando el cumplimiento de los requisitos explícitos e implícitos del producto.

Barry W. Bohem demuestra en una estadística de 63 proyectos<sup>1</sup> que la mayor cantidad de defectos se concentra en los requerimientos del usuario:



Por esta razón se promueve el "testing" temprano, que permite encontrar defectos en las etapas iniciales del desarrollo, disminuyendo el costo de re-trabajo y permitiendo de esta manera mejorar el producto, en cuanto a prestaciones y funcionalidades, otorgando mayor confianza al

<sup>1</sup> Software Engineering Economics-Barry W. Bohem

usuario final. En otras palabras, se beneficia tanto el usuario como el equipo de desarrollo, y se obtiene un producto de calidad. El "testing" temprano involucra la adopción de un modelo de desarrollo en V, como el siguiente:



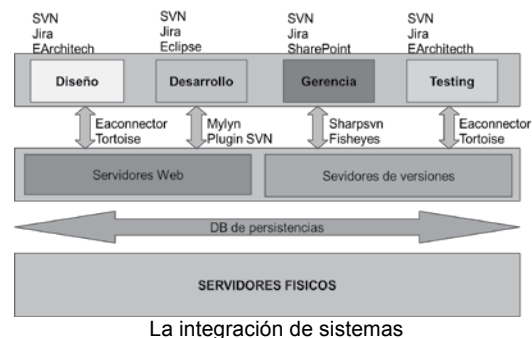
Esto se traduce en una menor cantidad de defectos en las aplicaciones de PAMI, y como consecuencia, en una mayor confianza en las mismas, fortaleciendo así la imagen de la Institución frente a los usuarios.

Por último, el tercer eje se centra en la evaluación de productos que se realiza mediante la Metodología de Evaluación de Productos de Software (Medepros). La metodología Medepros, fue desarrollada por el Centro de Pesquisas Renato Archer de Campinas, Sao Paulo, Brasil. Medepros tiene como objetivo observar el cumplimiento de las características de calidad de un producto de software analizando sus subcaracterísticas de calidad, definidas por la Norma ISO/IEC 9126-1 Calidad de producto de software. Actualmente se trabaja en conjunto con la Universidad Regional de Blumenau y la Universidad Nacional de San Luis, para desarrollar un software que posibilite la sistematización de esta metodología.

Es de vital importancia comprender que el proceso de mejora de calidad en el desarrollo de software es un proceso continuo, que debe ser mantenible en el tiempo, para garantizar su durabilidad. Esto normalmente resulta de gran dificultad, y para conseguirlo se establece una solución de sistemas de soportes integrados.

La integración de procesos está más relacionada con la tarea de integrar la organización antes que a los sistemas de software utilizados. Resulta fundamental conocer cuáles son los procesos de la lógica de negocios de la organización, para así enfocarse en su integración, con el objetivo de que los sistemas y la organización puedan ser ajustados. Cabe destacar que la integración de sistemas se focaliza inicialmente en la misma definición de los procesos de la organización. Luego se adaptan las herramientas y sistemas

existentes, para que queden completamente integrados. ¿Cuál es la ventaja de esta implementación? Durabilidad en el tiempo de los cambios introducidos, y fundamentalmente la aceptación por parte de los usuarios.



## RESULTADOS

La implementación del proyecto comenzó en marzo de 2011. Se está llevando a cabo una prueba piloto con varios sistemas de software de PAMI, donde se están poniendo en práctica los 3 ejes descritos. Desde el comienzo del proyecto se implementaron 5 unidades de mejora, se comenzó con la formalización de las diferentes áreas y el entrenamiento de su personal. Proyectamos en un comienzo, la certificación del proceso de calidad CMMI de nivel 2 para luego crecer a los siguientes niveles de madurez. En simultáneo, se comenzó con la evaluación de calidad de los productos que están vigentes en PAMI en diferentes puntos del país. Esto nos permite tener una medida comparativa de la calidad de los sistemas implementados antes y después de la solución de mejora de procesos.

En lo que respecta a la gestión de pruebas, se formalizó el área y se capacitó al personal. Se está realizando una prueba piloto sobre un proyecto ya comenzado, aplicando "testing" de forma tradicional, y sobre un proyecto nuevo, aplicando "testing" temprano.

Es importante destacar que el éxito del proyecto se traduce en la perdurabilidad y mantenibilidad del mismo a través del tiempo. Quedan 7 meses por delante y esta variable se está cubriendo con la implementación de los procesos de PAMI integrados, mediante las diversas plataformas adaptadas para su comunicación e integración. La implementación de la solución descrita en PAMI resulta un primer escalón, a ser replicado en otras instituciones del Estado, para mejorar la calidad de los productos desarrollados y alcanzar el nivel de las organizaciones internacionales que cumplen con estándares de calidad reconocidos mundialmente.

## EL INTI Y LA ORGANIZACIÓN DE INTERLABORATORIOS: ENSAYO A COMPRESIÓN DE PROBETAS DE HORMIGÓN

Alejandra Benítez<sup>1</sup>, Matías Polzinetti<sup>1</sup>, Celia Puglisi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Técnica Tecnología del Hormigón INTI Construcciones, <sup>2</sup>INTI Servicio Argentino de Interlaboratorios  
alemir@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

-Destacar la importancia de la participación del INTI en la organización de programas interlaboratorios inéditos que contribuye a la verificar el posicionamiento de los laboratorios nacionales e internacionales de la especialidad.  
-Transmitir la experiencia surgida de las actividades en conjunto entre el Centro INTI Construcciones y el Servicio INTI-SAI.

### DESCRIPCIÓN

El Servicio Argentino de Interlaboratorios del INTI a partir de una iniciativa de INTI Construcciones organizó en 2010 el programa Interlaboratorio "Ensayo de aptitud por comparaciones interlaboratorios en compresión de probetas de hormigón según la norma IRAM 1546:1992". Los anteriores programas se llevaron a cabo en los años 2003, 2005 y 2007 organizados por el sector Interlab de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) como respuesta a la necesidad de establecer el posicionamiento de nuestro laboratorio acreditado para el ensayo en cuestión según IRAM 301 (ISO 17025). Para ello se utilizó el modelo ofrecido hasta 1996 por el ICBO Evaluation Service, Inc, perteneciente al Internacional Conference of Building Officials de California, Estados Unidos de Norteamérica.

El nuevo programa contó con la participación de diecinueve laboratorios de ensayo nacionales e internacionales, estatales y privados, universitarios y empresas elaboradoras de hormigón. Cabe destacar que se impuso un cupo máximo de participantes debido a limitaciones en la capacidad para elaborar una cantidad de muestras mayor. En la figura 1 se observa la distribución de los participantes.

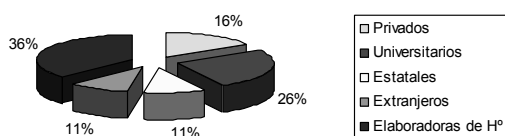


Figura 1: tipo de laboratorios participantes.

El objetivo principal es evaluar la competencia técnica de los laboratorios, en función de la variabilidad de resultados de resistencia como

herramienta para la aceptación y rechazo de los hormigones de acuerdo con el Reglamento Argentino CIRSOC 201. Las conclusiones del informe permiten detectar los factores que más influyen en el resultado del ensayo.

El tratamiento de los resultados e identidades de los laboratorios en este tipo de comparaciones es absolutamente confidencial y cada participante recibió un informe con los datos de su desempeño.

El hormigón fue provisto por una empresa elaboradora de hormigón y al mismo se le realizaron las verificaciones de homogeneidad según la norma IRAM 1876.

El moldeo, desmolde y curado de las probetas cilíndricas de 150 mm de diámetro y 300 mm de altura de acuerdo con las respectivas normas estuvo a cargo de la UT Tecnología del Hormigón de INTI Construcciones con presencia de personal del Servicio Argentino de Interlaboratorios.

Las probetas se enviaron a la edad de 28 días y el ensayo a compresión se realizó de acuerdo con la metodología habitual de cada laboratorio a la edad de 35 días para garantizar la recepción de las mismas. Cada participante completó una planilla con los datos que fueron remitidos a la entidad organizadora.

### RESULTADOS

El tratamiento estadístico de los resultados consistió en someter a los datos informados por los participantes a las pruebas de Cochran y Grubbs.

Este procedimiento permitió seleccionar los datos estadísticamente aceptables, a partir de los cuales se calculó el valor medio y la desviación estándar interlaboratorios cuyo resumen se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1: valor medio y desviación estándar interlaboratorio.

	Valor medio (MPa)	Desviación estándar (MPa)	Desviación estándar relativa porcentual (%)
Resistencia a la compresión	43,1	2,5	5,9

La evaluación del desempeño de los laboratorios participantes se realizó de acuerdo con los procedimientos aceptados internacionalmente

que se citan en la Bibliografía. En la figura 2 se observa dicho desempeño.

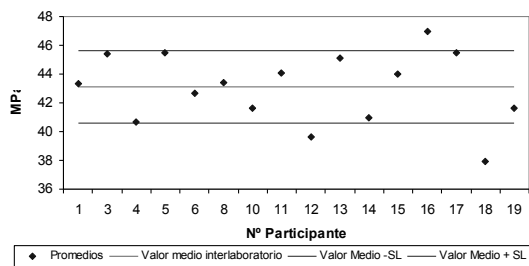


Figura 2.

Se utilizó como criterio el cálculo del parámetro “z”, definido de la siguiente manera:

$$z = (x_{1/2} - x_{ref}) / s_L$$

Donde:

$x_{1/2}$  = promedio para cada laboratorio =  $\sum x_i / r$

$x_{ref}$  = valor asignado a los parámetro de la muestra enviada (ver tabla 1).

$r$  = número de replicados informados

$s_L$  = desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios)

Los valores del parámetro z así obtenido pueden verse en la figura 3. De acuerdo con la anterior definición es posible clasificar a los laboratorios de la siguiente forma:

$|z| \leq 2$  satisfactorio,

$2 < |z| < 3$  cuestionable,

$|z| \geq 3$  no satisfactorio

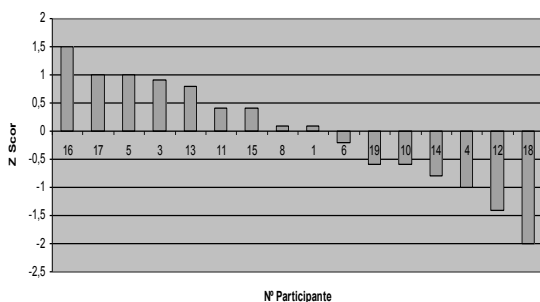


Figura 3.

A partir del cálculo del parámetro “z”, se puede concluir que todos los participantes obtuvieron resultados satisfactorios.

Una dificultad, reiterada en distintos ejercicios organizados por INTI, radica en la diferente cantidad de cifras significativas utilizadas por los laboratorios en los datos que envían. Este número queda determinado por la incertidumbre de medición del parámetro en cuestión. La incertidumbre de medición depende del método, del procedimiento y de

las condiciones en que fue realizada la medición. Por este motivo, es importante que cada laboratorio evalúe sus propias fuentes de incertidumbre y realice el cálculo de la misma.

Como conclusiones principales se destaca la excelente interacción entre INTI SAI e INTI Construcciones para llevar a buen término el presente proyecto, la relevancia de la continuidad y el apoyo que brindan las empresas del medio para la concreción de este interlaboratorio, estando programada su reedición en octubre del corriente año, con la propuesta de reeditarlo cada 18 meses, teniendo en cuenta que trabajar en el ámbito de la calidad de un ensayo beneficia al producto final y aumenta la confianza de los usuarios.

Teniendo en cuenta la experiencia satisfactoria obtenida, se encuentra en ejecución otro ejercicio para el método de resistencia a la reacción alcali agregado de los cementos según norma IRAM 1648 ya que no posee interlaboratorios a nivel nacional e internacional y resulta de interés para el sistema de aseguramiento de la calidad en tanto que el INTI a partir de los resultados de dicho ensayo evalúa el cumplimiento de la mencionada propiedad.

### Referencias bibliográficas

1. ISO 5725. Parts 1-6 (1994). Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results.
2. ISO 13528 (2005). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
3. ISO/IEC 17043 Conformity assessment. General requirements for proficiency testing. (First edition 2010-02-01).
4. ASTM E 691-79. Standard practice for conducting an interlaboratory test program to determine the precision of test methods.
5. Guide to the expression of uncertainty in measurement. ISO, Geneva, Switzerland (1993).
6. Hormigón de cemento pórtland. Normas IRAM 1536:1978, IRAM 1602:1988, IRAM 1876:2004, IRAM 1534:2004.
7. IRAM 1553:1983. Hormigón de cemento pórtland. Preparación de las bases de probetas cilíndricas y testigos cilíndricos para ensayo de compresión.
8. IRAM 1546:1992. Hormigón de cemento pórtland. Método de ensayo de compresión.
9. Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (Proyecto de Reglamento CIRSOC 201-2005 Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón). Capítulo 4, ítem 4.1.6.2.

# EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MEDICIÓN EN BATERÍAS DE PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE PETRÓLEO

Ezequiel Filipovic, Sergio Lupo, Juan Forastieri, Federico Dabbah, Victorio Miranda, Hernán Brenta  
**INTI Física y Metrología**  
efilipov@inti.gov.ar

## OBJETIVO

Estudiar la factibilidad de realizar mejoras en la calidad de la medición de petróleo a través de la evaluación de la incertidumbre del sistema de medición, con el fin de cuantificar la potencialidad de producción de los pozos de petróleo.

## DESCRIPCIÓN

La industria petrolera desde sus comienzos ha sido una de las más importantes industrias a nivel mundial, razón por la cual, es de importancia poder cuantificar la producción de la misma, ya sea para fines de proyectar inversiones como para la de comercialización del producto, así como también, la del uso racional de los recursos.



Figura 1: boca de pozo. Colector de entrada a baterías.

La medición de la producción de petróleo consiste derivar la producción del pozo productor que se desea medir a un tanque cilíndrico de acero previamente calibrado durante un tiempo cuantificable y determinar así, el volumen de producción.



Figura 2: baterías de control de crudo a tanque quieto.

El producto extraído del pozo es una mezcla formada por petróleo y agua en mayor proporción, conteniendo además sedimentos e impurezas. Una vez que el producto ingresa al tanque, las impurezas se depositan en el fondo del mismo mientras que el petróleo y el agua se separan debido a la diferencia de sus densidades. El petróleo, al ser menos denso, se mantiene por encima del agua.

Para favorecer la separación natural entre el petróleo y el agua, y mejorar la cuantificación de los mismos, se utilizan productos des-emulsionantes. Estos productos poseen la propiedad de generar una separación más rápida y efectiva entre ellos, y obtener como resultado dos fases bien definidas, contribuyendo a mejorar la medición y determinación del volumen de petróleo y de agua.

Para la determinación de dicho volumen se utiliza en este caso la técnica de medición de tanque quieto en baterías.

Esta técnica consiste en la medición de la altura bruta del líquido (petróleo + agua) y la altura del colchón de agua, mediante una regla calibrada.



Figura 3: tanque quieto. Control con varilla.

Para la medición de la altura bruta, se introduce la regla por la boca de medición del tanque hasta tocar el fondo y se toma registro de la altura del líquido.

Para la medición de la altura de agua, se unta la regla con una pasta cuya propiedad característica es la de reaccionar en contacto con las moléculas de agua y de esta forma

provocar un cambio de color en las zonas en las cuales estuvo en contacto con la misma.



Figura 4: varilla sin pasta (crudo). Varilla con pasta (agua).

Conociendo la constante volumétrica del tanque y la altura neta de petróleo medida (altura total – altura de agua), se determina el volumen neto de petróleo para dicho pozo en el tiempo en el que fue medido. A partir de estos datos, se hace una estimación de la producción diaria de dicho pozo.

Para la determinación de las densidades y la cantidad de agua emulsionada en la masa de petróleo, se extraen muestras que son enviadas a laboratorios químicos con el fin de corregir los volúmenes medidos.



Figura 5: laboratorio de control de muestras.

El trabajo por parte del personal del INTI consistió en realizar visitas a los yacimientos de petróleo donde se realizaron el seguimiento del itinerario de la producción diaria del pozo desde su extracción en boca de pozo, pasando por su control, almacenamiento y conteo en las baterías, la extracción de las muestras y análisis en laboratorio, finalizando en la entrega y medición en las plantas deshidratadoras.

Se evaluó la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales de todos los instrumentos involucrados en la medición, como así también los procedimientos de medición.

Se procedió al cálculo de la producción diaria de petróleo basado en las fórmulas de la norma IRAM IAPG 6902 para la determinación del volumen neto estándar. Partiendo del modelo

matemático asociado a la medición se calcula la incertidumbre del sistema de medición.

Posterior al análisis y evaluación de los datos se realizó un taller con el personal de la empresa involucrado en la medición, en la producción y en la calidad, donde se expusieron los resultados obtenidos durante el desarrollo del trabajo.

## **RESULTADOS**

Se elaboró un informe, donde se detallan los trabajos realizados y el posterior análisis, con la finalidad de transmitir el conocimiento e instruir al personal sobre la implementación de cálculo de incertidumbre de medición.

Determinar las fuentes de incertidumbre de medición y el aporte que cada una realiza sobre el valor total, permite visualizar las áreas donde focalizar futuras inversiones para mejorar la medición de la producción.

En el taller de trabajo y capacitación se instruyó al personal en metrología y calidad y se expusieron los resultados obtenidos. Esto dio lugar a un espacio de debates e intercambio de propuestas cuya finalidad es la de mejorar la calidad de la medición.

Se destacó la importancia de la implementación de un sistema de calidad integral bajo la norma ISO 17025.

Este trabajo estableció un precedente que abrió las puertas a todas las empresas del sector, algunas de las cuales han solicitado el asesoramiento del INTI para realizar una tarea de similares características.

## DECLARACIÓN EN EL APÉNDICE C DEL BIPM DE LAS MEJORES CAPACIDADES DE MEDICIÓN EN ÁNGULO Y DIÁMETRO

Diego Bellelli, Bruno Gastaldi  
**INTI Córdoba**  
bellelli@inti.gov.ar, gastaldi@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

El objetivo del proyecto es declarar en el Apéndice C del BIPM las mejores capacidades de medición en calibración de patrones angulares y patrones de diámetro.

Lograr realizar la calibración de patrones angulares implicó desarrollar en INTI el Patrón Nacional de Ángulo Plano.

### **DESCRIPCIÓN**

#### **Ángulo**

En el sistema internacional de unidades (SI), la unidad de ángulo plano, el radian, es clasificado como una unidad derivada. El radian es definido como el ángulo central en una circunferencia que contiene un arco cuya longitud es igual a la del radio. Su símbolo es rad. Con la longitud completa del arco de la circunferencia se obtiene el ángulo  $2\pi$ , una referencia angular natural, invariable y libre de error. Como el número  $\pi$  es indivisible, la unidad de ángulo radian es impráctica para aplicaciones en metrología, por lo cual se utiliza el sistema sexagesimal de unidades.

El laboratorio de ángulo de INTI Córdoba mantiene, desarrolla y disemina la unidad de ángulo plano.

En la práctica, el patrón nacional se materializa con un generador de pequeños ángulos (GPA) cuya trazabilidad se encuentra ligada al patrón nacional de longitud.

El GPA fue desarrollado en INTI Física y Metrología y modificado en INTI Córdoba con el objetivo de mejorar su exactitud.

La aplicación principal del GPA es la calibración de autocolimadores, los cuales permiten de manera óptica, en conjunto con una mesa rotativa de alta repetibilidad de posicionado, calibrar bloques angulares y polígonos ópticos.

El desarrollo del patrón implicaba también adquirir diferente tipo de instrumental y de capacitación en laboratorios externos. Fue por ello que se decidió presentar un plan de tareas adicionales, aprobado en el año 2007.

#### **Diámetro**

Usuarios de INTI del sector industrial y de laboratorios privados solicitan con mucha frecuencia la calibración de patrones cilíndricos de diámetro interior y exterior con incertidumbres relativamente bajas.

La complejidad del sistema de medición se incrementa considerablemente si se requiere medir con incertidumbres por debajo de  $0,5\ \mu\text{m}$ .

El laboratorio de dimensional de INTI Córdoba posee las mejores capacidades de medición en diámetro del INTI. El sistema consiste en una máquina de medir de tres coordenadas a la cual se le incorpora un interferómetro láser y un palpador de alta sensibilidad.

En el Apéndice C del BIPM se encuentran las mejores capacidades de medición declaradas por los laboratorios nacionales de metrología del mundo. La incorporación en dicho apéndice implica un largo proceso de evaluaciones.

### **RESULTADOS**

#### **Ángulo**

El plan de tareas adicionales para el desarrollo del patrón de ángulo permitió adquirir un autocolimador de alta exactitud, marca Trioptics, modelo TA300 y una mesa óptica de trabajo, la cual permite realizar mediciones con instrumental de elevada resolución gracias al aislamiento neumático de vibraciones mecánicas que logra.

Por otro lado, se llevaron a cabo pasantías de capacitación en laboratorios nacionales de metrología de elevado nivel (Cenam y PTB).

#### **Apéndice C**

La declaración en el Apéndice C implica que las mejores capacidades de medición son aceptadas y reconocidas por el resto de laboratorios nacionales de metrología del mundo.

La declaración generalmente puede llevarse a cabo si se participó de interlaboratorios internacionales.

En el año 2009 INTI participó en los interlaboratorios de ángulo, SIM.L-k3, y de



diámetro, SIM.L-k4, ambos organizados por el SIM. Los resultados fueron satisfactorios.

Por otra parte, en julio de éste año se recibió la visita de un experto del Laboratorio Nacional de Metrología de Brasil, Inmetro, con el objetivo de realizar una evaluación de pares. El resultado de la evaluación fue muy bueno ya que no se encontraron hallazgos críticos.

Las mejores capacidades de medición, descritas en las tablas 1 y 2, fueron aceptadas por el evaluador.

Tabla 1: mejores capacidades de medición en ángulo.

Instrumento o patrón	Incertidumbre de medición expandida (k=2)
Autocolimadores	0,15''
Mesas a índice	0,20''
Polígonos ópticos	0,20''
Bloques angulares	0,40''

Tabla 2: mejores capacidades de medición en diámetro.

Patrón	Incertidumbre de medición expandida (k=2)
Diámetro interno (anillos)	Q[0,30;0,0008D] $\mu\text{m}$ D en mm
Diámetro externo (tapones)	Q[0,26;0,0010D] $\mu\text{m}$ D en mm

La declaración en el Apéndice C está en proceso de aprobación por parte del SIM.

El poseer incertidumbres de calibración apropiadas a la demanda de los usuarios de INTI se cumple con uno de los objetivos del instituto de ser referente tecnológico.

Con anterioridad al desarrollo de estos sistemas de medición la industria y laboratorios privados debían recurrir a laboratorios extranjeros a fin de poder cumplir con sus requerimientos.

### Aplicación

Como ejemplo de aplicación del patrón de ángulo, se muestra el servicio de calibración de niveles electrónicos ofrecido a un usuario.

En la figura 1 se indican los errores de indicación del instrumento previo a su ajuste.

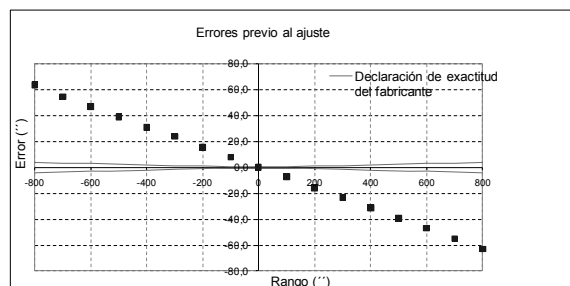


Figura 1: errores previo al ajuste rango +/- 1000''.

En las figuras 2 y 3 se indican los errores de indicación posterior a su ajuste (realizado por software).

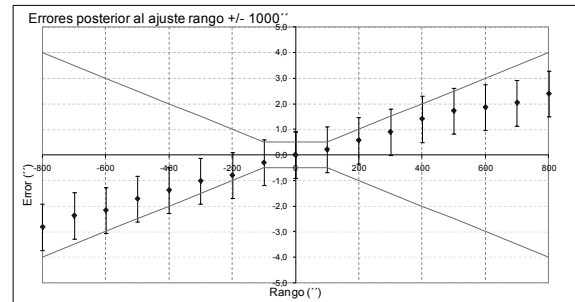


Figura 2: errores posterior al ajuste rango +/- 1000''.

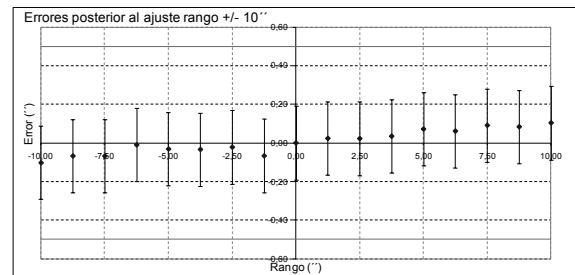


Figura 3: errores posterior al ajuste rango +/- 10''.

Se observa una mejora de gran consideración en el nivel. El adecuado ajuste fue posible gracias a que el patrón de referencia utilizado, en este caso el autocolimador, posee la exactitud y la incertidumbre de calibración apropiadas para este fin.

El usuario podrá mejorar apreciablemente sus incertidumbres de calibración al utilizar sus niveles.

### Desarrollos a futuro

Los objetivos del laboratorio de ángulo a futuro son:

- Desarrollo de un nuevo generador de pequeños ángulos con el objetivo de reducir las incertidumbres de medición de autocolimadores
- Desarrollo de nuevas aplicaciones del autocolimador.

En mediciones de diámetro, el objetivo del laboratorio es:

- Mejorar las condiciones ambientales del laboratorio, lo cual permitirá reducir las incertidumbres de medición.

## EVALUACIÓN DE UNA INTERCOMPARACIÓN EN LA CALIBRACIÓN DE DOS BALANZAS

Fernando Kornblit  
INTI Física y Metrología  
ferk@inti.gov.ar

### OBJETIVO

En el marco del proceso continuo de armonización de los servicios metroológicos del INTI, se realizó una intercomparación en la calibración de balanzas, de la que participaron 8 centros del sistema INTI

El ejercicio fue extendido también a otros 12 laboratorios externos, la mayoría de ellos pertenecientes a la red SAC, que han sido invitados a participar con el propósito de obtener evidencia sobre su competencia técnica en la calibración de balanzas

### DESCRIPCIÓN

Los Centros de INTI que brindan el servicio interno o externo de calibración de balanzas deben realizar el esfuerzo constante de asegurar y evidenciar la armonización de los procedimientos empleados, y la equivalencia de sus resultados. En este marco, se decidió efectuar una intercomparación en la calibración de dos balanzas, de la cual participaron los siguientes centros del sistema INTI:

- Física y Metrología
- Lácteos
- Córdoba
- Rafaela
- Construcciones
- Química
- Mar del Plata
- Rosario

El ejercicio fue extendido a los laboratorios de calibración externos listados a continuación:

- A&G
- Austral
- EDACI
- Lenor
- Sahilices
- Weisz instrumentos
- Aluar
- Chacoma
- Dolz
- MAC
- Sipel

La mayoría de estos laboratorios, miembros de la red SAC, requerían, como parte de su proceso de supervisión, poseer evidencias de su competencia técnica a los niveles de incertidumbre declarados.

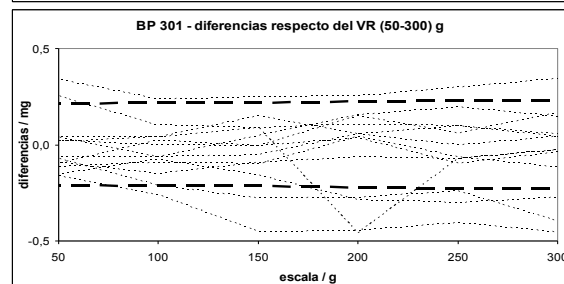
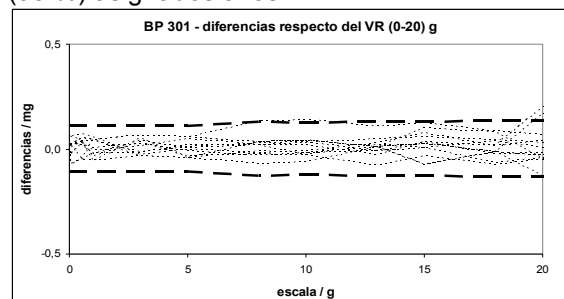
El ejercicio fue organizado por el Servicio Argentino de Interlaboratorios (INTI SAI) y consistió en la calibración de dos balanzas, ambas de marca Sartorius: una modelo BP301S, de capacidad 303 g y mínima división 0,1 mg, y otra modelo Extend, de capacidad máxima 5,2 kg, y resolución 0,1 g. Ambas balanzas fueron emplazadas en un laboratorio controlado de INTI Física y Metrología, donde se efectuaron todas las calibraciones durante los meses de noviembre y diciembre de 2010.

Los participantes calibraron cada balanza en forma completa, incluyendo los ensayos de movilidad, fidelidad, excentricidad, linealidad e

histéresis. El protocolo previo estableció los puntos de calibración en cada ensayo, a fin de tener una misma base para la comparación. Para los ensayos de linealidad, se estableció, como valor de referencia (VR), el promedio de los resultados obtenidos por los 8 laboratorios del INTI. Cada laboratorio procesó sus resultados y envió un certificado de calibración, similar al que emite normalmente a sus usuarios. Se procesaron los resultados, y se muestra un resumen en este trabajo. El informe final está siendo elaborado por INTI SAI.

### RESULTADOS

Los ensayos de excentricidad, fidelidad y movilidad resultaron en general consistentes (no hay comentarios de interés para ser mencionados acá). En consecuencia, preferimos detenernos en la comparación de los ensayos de linealidad en ambas balanzas. Las diferencias entre lo informado por cada laboratorio y el correspondiente VR, se muestran en las figuras 1 y 2 (BP301) y 3 (Extend). En estos gráficos, se incluye con líneas punteadas las bandas de incertidumbre (95 %) asignados a los VR.



Figuras 1 y 2: BP301, curvas para 0 - 20 g y 50 - 300 g

En las figuras 4, 5 y 6, se muestran las comparaciones en algunos puntos de calibración, que a los fines de este trabajo pueden considerarse representativos de la escala completa. Se puede observar el error estimado por cada laboratorio, con sus incertidumbres, y el VR con su incertidumbre.

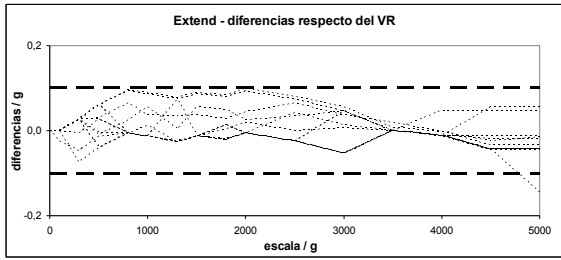
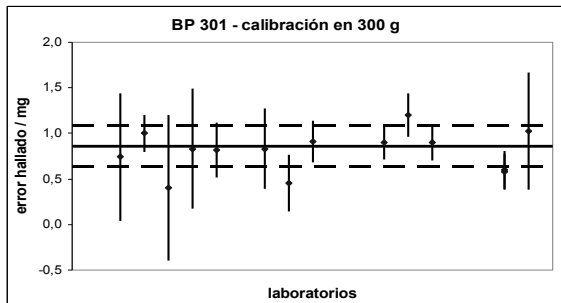
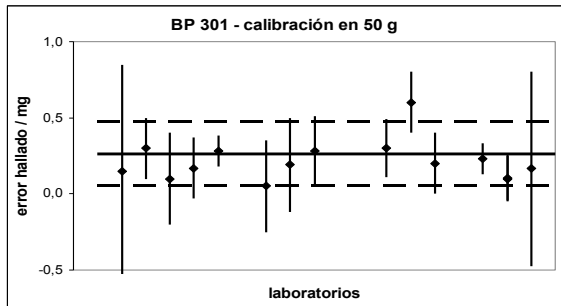
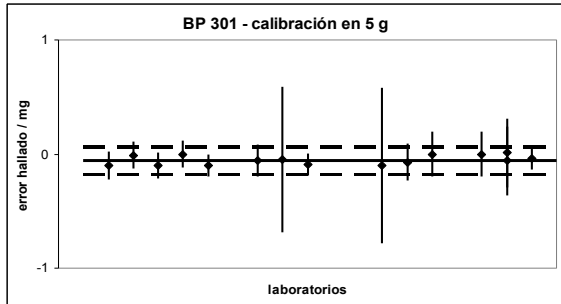


Figura 3. Extend, diferencias con el valor de referencia.

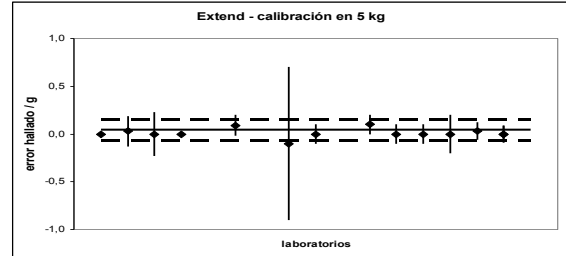
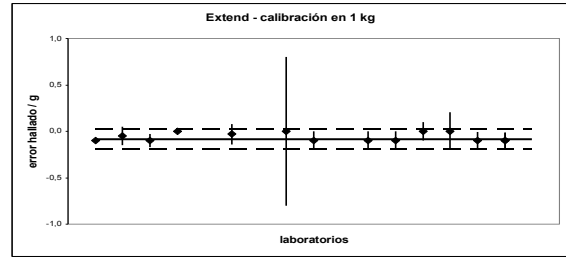


Figuras 4, 5 y 6: BP301. Calibración en 5 g, 50 g y 300 g, con el VR (línea llena) y sus incertidumbres (punteada).

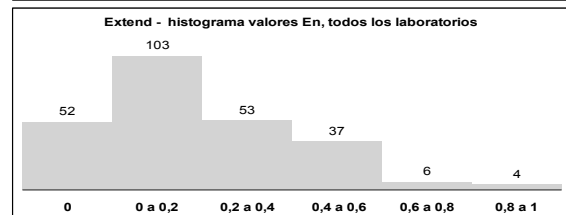
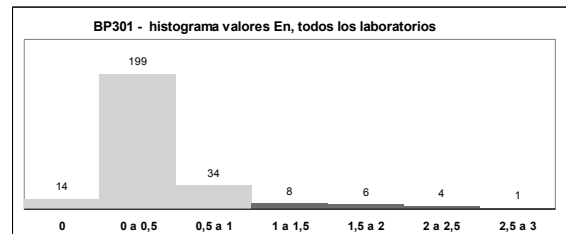
Finalmente, con el propósito de evaluar globalmente el grado de cierre entre todos los laboratorios, se calcularon, para todos los puntos de calibración, los indicadores de equivalencia  $E_n$ :

$$E_n = \frac{x_i - VR}{2\sqrt{U_i^2 + U_{VR}^2}}$$

donde, para cada laboratorio,  $x_i$  y  $U_i$  representan los errores informados y las incertidumbres expandidas asignadas a ellos, y  $U_{VR}$  representa la incertidumbre asignada a VR. En las figuras 9 y 10 se muestran histogramas de todos los valores de  $E_n$  obtenidos, indicando en rojo aquellos mayores a 1.



Figuras 7 y 8: Extend. Calibración en 1 kg y 5 kg.



Figuras 9 y 10: histograma de índices  $E_n$  de cada balanza

## Conclusiones

Se observa un excelente cierre en la calibración de la balanza Extend (de clase II), teniendo en cuenta que cada laboratorio ha participado con su propio nivel de incertidumbre.

En cuanto a la balanza BP301, cuya calibración requiere un mayor grado de experticia, se observa en general un cierre aceptable, aunque algunos laboratorios deberán analizar algunas diferencias encontradas. En este caso, un análisis correctivo particularizado permitirá mejorar los resultados.

## Reconocimiento

Este trabajo fue posible gracias a la importante participación de un numeroso grupo de personas del SAI, de los centros involucrados, y de todos los laboratorios participantes, a quienes agradecemos su colaboración.

## MEDICIÓN DE LAS VIBRACIONES, IMPACTOS, TEMPERATURA Y HUMEDAD EN EL TRANSPORTE DE MERCADERÍAS AL NOROESTE ARGENTINO

Pablo Maiorana<sup>1</sup>, Fernando Palas<sup>1</sup>, Cristian Ortiz<sup>1</sup>, Enrique Lafon<sup>2</sup>, Diego Caniza<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Envases y Embalajes, <sup>2</sup>INTI Salta, Metrología Legal  
maiorana@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo del trabajo que se está llevando a cabo es caracterizar las condiciones del transporte terrestre carretero desde la ciudad de Buenos Aires hasta la ciudad de Salta y viceversa, midiendo las vibraciones, impactos, temperatura y humedad en el transporte de mercaderías, para luego reproducir estos parámetros en laboratorio en la evaluación de envases y embalajes actuales y en nuevos desarrollos.

### DESCRIPCIÓN

Durante la realización del “Estudio sobre mejoramiento de la tecnología de envases y embalajes para la distribución de mercaderías en el MERCOSUR”, finalizado a principios del año 2007, y posteriormente a éste, se relevaron las vibraciones, impactos, temperatura, humedad, ubicación geográfica y velocidad del transporte terrestre carretero, en diversas rutas nacionales, de las cuales tres fueron las más representativas: Rosario-Buenos Aires, Buenos Aires-Mendoza y Aimogasta (La Rioja)-Iguazú. Los datos obtenidos en los relevamientos fueron incluidos en la norma IRAM 6732 “Embalajes de expedición completos y llenos y unidades de carga. Ensayo de vibración aleatoria vertical”, la cual se encuentra en discusión pública. Hasta el momento, las normas para simular las condiciones de transporte eran extranjeras, las cuales caracterizan condiciones de transporte muy distintas a las de nuestro país. Es por esto que, es de gran importancia contar con una norma nacional de simulación de transporte.

Con motivo de seguir caracterizando las condiciones de transporte en otras rutas nacionales, desde principios del año pasado, se está trabajando en forma conjunta con personal de Metrología Legal del Centro INTI Salta, en la medición de los parámetros antes mencionados, tanto en camiones que realizan el trayecto Buenos Aires-Salta, como rutas regionales (ver figura 1). Una ruta regional de gran importancia que se quiere relevar, es desde la ciudad de Salta hasta el Paso de Jama, ya que es uno de los pasos fronterizos con la República de Chile del Corredor Bioceánico Norte, y uno de los más altos del país.

Como parte de este trabajo se generó una capacitación al personal de Metrología Legal del Centro INTI Salta, en la metodología de la colocación y uso de los equipos, y en lo referente a envases y embalajes para poder responder a consultas de usuarios.



Figura 1: ruta relevada.

Los equipos utilizados para realizar las mediciones son un registrador de posicionamiento geográfico (GPS) y un registrador de aceleraciones de tres direcciones. El primero se coloca en la cabina del camión con su antena en el techo. El segundo se coloca en la parte posterior derecha del semirremolque (ver figura 2).



Figura 2: colocación de los equipos.

Dado que las vibraciones e impactos que se generan en el transporte tienen relación directa con parámetros tales como: tipo de camión, estado del mismo, cantidad de carga transportada, tipo de suspensión, experiencia del conductor, etc., al momento de efectuar el relevamiento se busca fijar alguna de estas variables, para que los datos de los diferentes viajes sean comparables. Es por esto que las mediciones se están realizando en camiones

con semirremolque, de suspensión elástica, y carga completa. Por otro lado, al momento de la colocación de los equipos se completa una planilla en la cual se anotan los parámetros antes mencionados (ver figura 3).

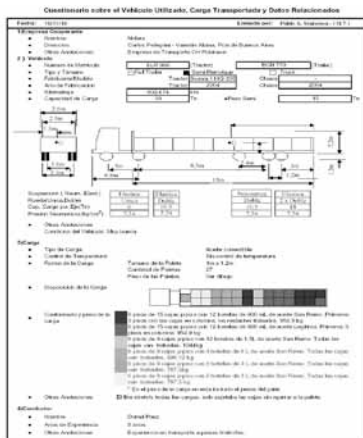


Figura 3: planilla con parámetros del viaje.

Hasta el momento se realizaron cuatro mediciones, y se prevé al menos una más, para tener una cantidad de mediciones considerable, y así poder efectuar un correcto análisis. Además de caracterizar la ruta Buenos Aires-Salta para su uso en la simulación en laboratorio, otro objetivo es que se agregue en un futuro a la norma IRAM 6732.

**RESULTADOS**

De cada viaje relevado se obtiene una gran cantidad de mediciones. Estas se utilizan para realizar diferentes gráficas con las cuales se puede interpretar el viaje y caracterizarlo. Estas gráficas son:

- $g_{rms}$  vs. velocidad
- $g_{rms}$  vs. tiempo
- temperatura y humedad vs. tiempo
- PSD (densidad espectral de potencia)

La gráfica  $g_{rms}$  vs. velocidad expresa como varía la vibración a las diferentes velocidades del camión. Se puede apreciar que a medida que aumenta la velocidad aumenta el nivel de vibración (ver figura 4).

La gráfica  $g_{rms}$  vs. tiempo indica cuales fueron las zonas de la ruta en donde se generan mayores vibraciones (ver figura 5).

La gráfica temperatura y humedad vs. tiempo muestra las variaciones de estos parámetros durante el viaje, las cuales dependerán de la época del año en que fueron medidas. Se puede distinguir que parte del viaje fue recorrido de día (aumento de la temperatura, disminución de la humedad), y que parte fue recorrido de noche (aumento de la humedad, disminución de la temperatura) (ver figura 6).

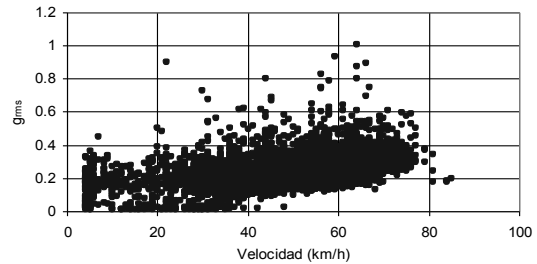


Figura 4:  $g_{rms}$  vs. velocidad.

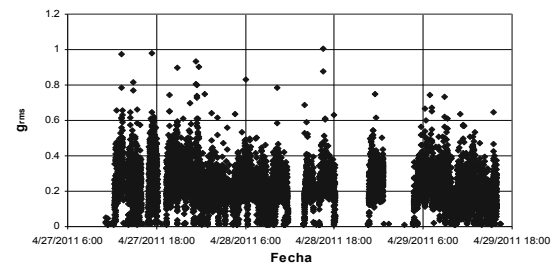


Figura 5:  $g_{rms}$  vs. tiempo.

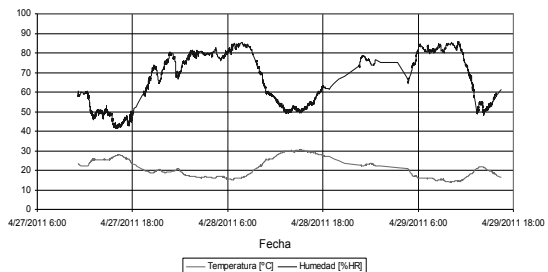


Figura 6: temperatura y humedad vs. tiempo.

La gráfica PSD es la más importante del relevamiento, y resulta de los análisis de vibración anteriores. La importancia radica en su uso para la realización de la simulación en laboratorio, en un tiempo menor que el de un viaje real.

Como complemento del análisis, se puede observar cómo es la vibración en cada frecuencia. Si bien las mediciones se realizan en los tres ejes, las vibraciones más altas se generan en la dirección vertical. Se puede ver que en 3 Hz, 17 Hz y 80 Hz, se producen las vibraciones más altas, pudiendo ser generadas por la suspensión, las ruedas y la estructura del camión, respectivamente (ver figura 7).

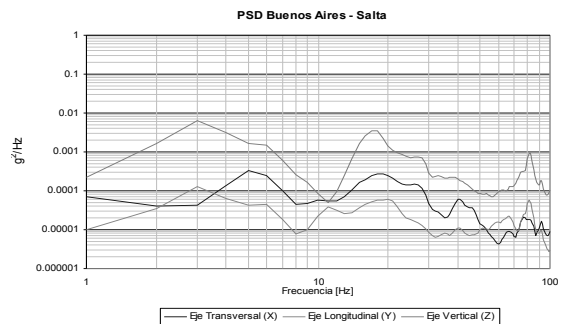


Figura 7: PSD en los tres ejes.

## DETERMINACIONES CUANTITATIVAS POR RMN: UNA OPCIÓN VÁLIDA ANTE LA AUSENCIA DE ESTÁNDARES DE REFERENCIA

Leandro Santos, Marcelo Feltrinelli, Agustina Pereyro, Ivana Innecco, Ramón Alvar Núñez  
INTI Química, Laboratorio de Fármacos  
santos@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Desarrollar métodos de análisis cuantitativos por resonancia magnética nuclear (RMN) que permitan determinar pureza para principios activos farmacéuticos (o API por sus siglas en inglés: *active pharmaceutical ingredient*), de las que se carece de material de referencia.

Si bien la RMN de hidrógeno (RMN  $^1\text{H}$ ) es la más difundida, para muchas sustancias resulta ventajoso emplear núcleos como  $^{31}\text{P}$  o  $^{19}\text{F}$  dado que la selectividad es notoriamente superior y poseen buenos valores de abundancia natural y sensibilidad.

### DESCRIPCIÓN

En toda industria, la necesidad de evaluar la calidad de las materias primas es indispensable. En particular, la industria farmacéutica toma sustancial importancia debido a la necesidad de cumplimentar requisitos de los organismos regulatorios (ANMAT-INAME). Actualmente, la ausencia de estándares de muchos principios activos utilizados obliga a los laboratorios nacionales a confiar en los certificados emitidos proveedores (mayormente laboratorios de China e India) y/o desarrollar y modificar técnicas de análisis clásicas que no siempre aportan los resultados esperados.

Las determinaciones cuantitativas por RMN, conocidas como **qNMR**, se empezaron a desarrollar hace algunos años, con el desarrollo de instrumentos de alta resolución. Estas técnicas implican varias modificaciones de las condiciones instrumentales típicas, ya que se debe poner especial énfasis en minimizar las fuentes de error de origen instrumental, en particular es requisito medir con precisión el tiempo de relajación longitudinal ( $T_1$ ), duración y potencia del pulso, homogeneidad de campo, etc.

A modo de ejemplo, se determinaron estos parámetros para evaluar la pureza de una muestra determinada (ver figura 1) a través de RMN  $^{19}\text{F}$ . Se preparan soluciones de concentración conocida de la muestra en dimetil sulfóxido deuterado (DMSO- $d_6$ ) con el agregado una cantidad precisa de un estándar interno adecuado, en este caso flúor benceno.

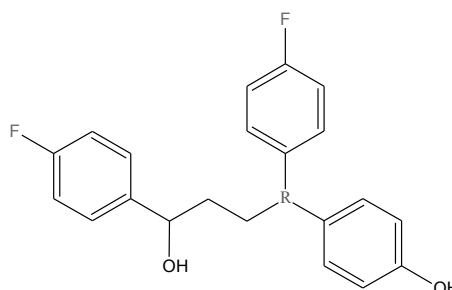


Figura 1: estructura química de la muestra.

Los espectros se registraron en un equipo Bruker Avance DPX, a 376 MHz para  $^{19}\text{F}$ . La relajación longitudinal se midió a 25 °C empleando una secuencia de recuperación de la inversión (*inversion recovery sequence*) con una regresión exponencial de los datos.

De igual forma se optimizaron los valores del pulso y la homogeneidad del campo para obtener valores de relación señal/ruido adecuados (ver tabla 1).

Una vez obtenido el espectro (ver figura 2), la pureza de la muestra se determina mediante la ecuación:

$$P_x = \frac{I_x}{I_{std}} \times \frac{N_{std}}{N_x} \times \frac{M_x}{M_{std}} \times \frac{m_{std}}{m} \times P_{std}$$

Figura 2: cálculo para la determinación de pureza.

Donde:

$I$  son las intensidades de las señales,  $N$  la cantidad de núcleos involucrados,  $M$  las masas moleculares relativas,  $m$  las masas y  $P$  la pureza del estándar.

### RESULTADOS

Luego del procesamiento de datos, se llegó a los siguientes valores óptimos (en términos cuantitativos) para la adquisición de los espectros.

Tabla 1: parámetros instrumentales más relevantes.

Parámetro	Valor
$T_1$ (relajación longitudinal)	3,2 s
d1 (tiempo de espera)	20 s
p1 (duración del pulso de 90°)	10,5 $\mu\text{s}$
sw (ancho espectral)	3.000 Hz
snr (relación señal/ruido)	> 2.500

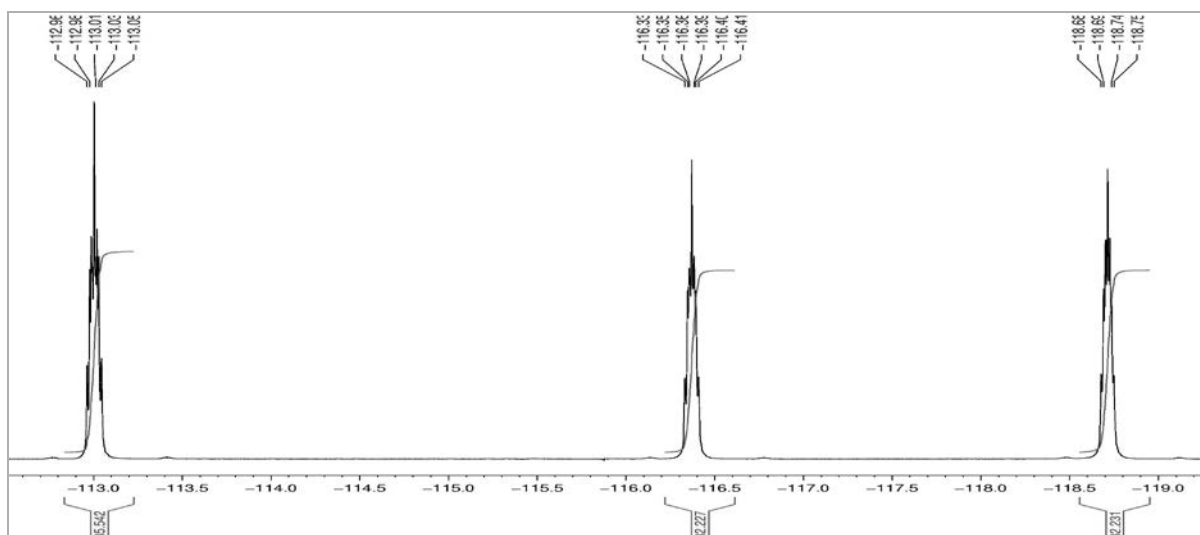


Figura 2: integración de las señales en el espectro de RMN  $^{19}\text{F}$  de la muestra con el agregado del estándar interno. Las señales con  $\delta$ : -113 ppm corresponde al flúor benceno, mientras que las de  $\delta$ : -116 y -118 a la muestra.

Los valores obtenidos de pureza a través de esta técnica se corresponden con los valores declarados por el proveedor, con valores de incertidumbres adecuados (<1 %) y tiempos de análisis similares a los de una técnica cromatográfica, por lo que este desarrollo se implementó como control de calidad de materia prima y para generar estándares de trabajo.

La ventaja sustancial de la técnica de RMN frente a las cromatográfica, es que todas las muestras poseen la misma respuesta frente al detector por lo que un mismo estándar puede ser utilizado para determinar varios analitos diferentes e incluso simultáneamente.

Cabe destacar además, que esta metodología analítica es aplicable, en principio, a cualquier sustancia que pueda disolverse en un solvente adecuado y presente uno o más núcleos con propiedades magnéticas apropiadas, habitualmente  $^1\text{H}$ ,  $^{31}\text{P}$  o  $^{19}\text{F}$ , y poseen elevada selectividad, por lo que es prácticamente independiente de la matriz del analito.

El Laboratorio de Fármacos del INTI Química logró diseñar e implementar con éxito varias determinaciones cuantitativas mediante RMN. Teniendo en cuenta el incremento en la demanda de este tipo de análisis registrado en los últimos dos años, se espera que este tipo de desarrollos continúen y aumenten sustancialmente durante los próximos años, adquiriendo experiencia que junto con la capacitación necesaria, posicione al INTI como referente a nivel nacional de este tipo de servicios a la industria.

### Bibliografía

- Quantitative NMR spectroscopy. Applications in drug análisis; U. Holzgrabe, R. Deubner, C. Schollmayer, B. Waibel; Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 38 (2005) 806-812.
- Validation of quantitative NMR, F. Malz, H. Jancke; Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 38 (2005) 813-823
- Quantitative  $^1\text{H}$  NMR: Development and Potential of a Method for Natural Products Análisis; Guido F. Pauli, Birgit U. Jaki, and David C. Lankin. J. Nat. Prod. 2005, 68, 133-149.
- Quantitative  $^1\text{H}$  NMR Spectroscopy Chemical and Biological Applications; Doctoral dissertation: Department of Biosciences, Laboratory of Chemistry, University of Kuopio.

## EVALUACIÓN DE PROPIEDADES ANTIBACTERIANAS DE MATERIALES

Judith Bensignor, Claudia Parise, Estela Planes, Paula Samter, Alejandra Storino

INTI Química  
biotec@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Desarrollar un método de evaluación de propiedades antibacterianas adecuado para el material.

### **DESCRIPCIÓN**

El surgimiento de una línea de materiales con propiedades antibacterianas ha generado la necesidad de contar con métodos adecuados para verificar dichas propiedades. Se han desarrollado distintas metodologías que permiten evaluar la actividad antibacteriana de diversos materiales, las cuales han sido publicadas como normas (ASTM, AATCC, JIS). El desarrollo de estos materiales es una línea de interés tanto para el sector industrial como el científico.

El material evaluado en este estudio fue una lámina de un polímero con un tratamiento de superficie. Se adaptaron métodos descritos en normas publicadas para evaluar la actividad antibacteriana sobre otros materiales. Los ensayos fueron diseñados respetando los criterios de dichas normas y las características propias del material objeto de este estudio.

Esta experiencia se puede aplicar para evaluar las mismas propiedades sobre otros materiales.

### **RESULTADOS**

Se eligieron cuatro métodos diferentes para la evaluación de la actividad antibacteriana del material, considerando las opciones que aseguraran contacto entre la superficie del material y las bacterias inoculadas.

La actividad antibacteriana fue ensayada separadamente sobre las siguientes cepas de bacterias: *Staphylococcus aureus* ATCC 29737, *Salmonella choleraesuis* ATCC 7379, *Escherichia coli* ATCC 25922 y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027.

Los controles se realizaron con el mismo material sin el tratamiento de superficie correspondiente. El material usado como control presentó capacidad para inhibir levemente el crecimiento observable después de una semana de incubación, y poseía un pigmento que difundió al medio de cultivo (métodos 1 y 3). Por lo tanto en el método 4

dicho material fue reemplazado por placas de vidrio (portaobjetos).

Las incubaciones se realizaron a 37 °C en todos los casos.

### **Método 1**

Las probetas de 4 cm x 2 cm fueron apoyadas sobre el medio de cultivo sólido inoculado con los microorganismos en forma de líneas paralelas en placas de Petri.

A las 48 horas de incubación no se evidenció inhibición del crecimiento microbiano por contacto con el material (figura 1).

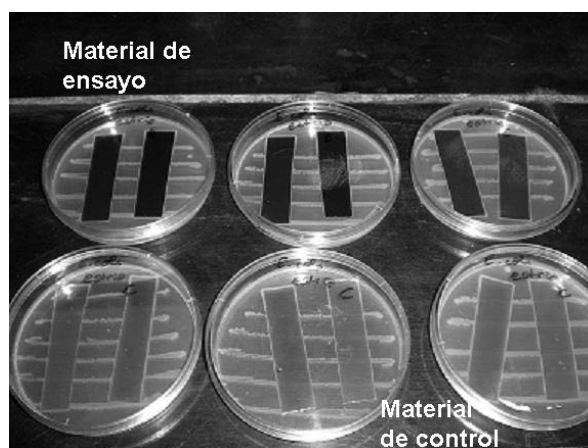


Foto 1: crecimiento de *Escherichia coli* en estrias y bordes del material de ensayo (con tratamiento de superficie) y del material de control (sin tratamiento superficial). Vista superior. Cultivo de 48 horas.

### **Método 2**

Los microorganismos fueron suspendidos en un medio de cultivo semisólido. Se sumergieron probetas de 3 cm x 3 cm en frascos con el medio semisólido inoculado y se depositaron en placas de Petri para su incubación.

Se realizaron observaciones con lupa binocular a las 48 y 72 horas de incubación. No se evidenció inhibición del crecimiento microbiano por contacto con el material.

### **Método 3**

Los microorganismos fueron suspendidos en un medio de cultivo semisólido, el cual fue dispuesto en placas de Petri; se introdujeron probetas de 3 cm x 3 cm en el interior del medio y luego se incubaron (figura 2).



El crecimiento de los microorganismos resultó homogéneo en todo el medio de cultivo contenido en las placas, sin observarse inhibición del crecimiento ni halos de inhibición alrededor de las probetas luego de 10 días de incubación.

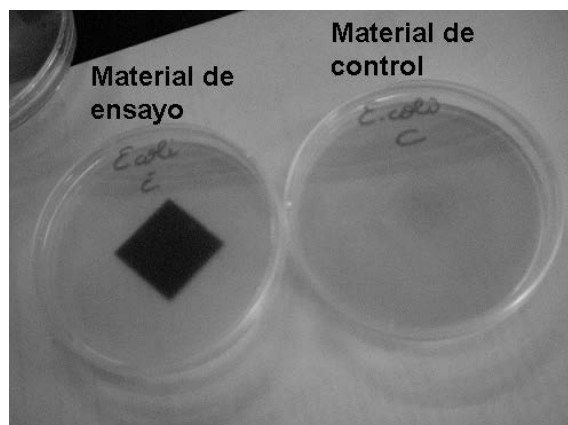


Figura 2: crecimiento de *Escherichia coli* con material de ensayo y de control inmerso en el medio de cultivo. Cultivo de 48 horas. Vista superior. Se observa difusión del pigmento del material de control en el medio de cultivo

#### Método 4

Se depositó una suspensión de *Staphylococcus aureus* ATCC 29737 sobre probetas de 2,7 x 7,6 cm que fueron cubiertas con una probeta idéntica. Los controles en este método se realizaron con portaobjetos de vidrio (figura 3).

Se realizaron los recuentos de microorganismos a tiempo inicial y luego de 24 horas de incubación y se calculó la actividad antibacteriana según se expresa en la tabla siguiente (Tabla 1)

Tabla 1: resultados del método 4.

	CONTROL		MUESTRA DE ENSAYO
	Recuento de bacterias a tiempo 0 h	Recuento de bacterias a tiempo 24 h	Recuento de bacterias a tiempo 24 h
UFC <sup>(*)</sup>	$3,5 \times 10^3$	$1,4 \times 10^6$	$<2,0 \times 10^2$ <sup>(***)</sup>
Log UFC <sup>(*)</sup>	3,54 <sup>(**)</sup>	(A)6,15 <sup>(**)</sup>	(B)<2,3 <sup>(**)</sup>
Actividad antibacteriana A -B)	> 3,85		

(\*) UFC: unidades formadoras de colonias.

(\*\*) Recuento de bacterias expresado como logaritmo decimal.

(\*\*\*) Límite de cuantificación con la técnica empleada

Cuando el valor obtenido para la actividad antibacteriana supera el valor de 2,0 se considera que el material posee eficacia antibacteriana (Norma JIS Z 2801).

De las observaciones realizadas en los cuatro métodos de ensayo, se podría inferir que el contacto directo entre el material y las bacterias inoculadas es central en la eficacia de la actividad antibacteriana para el material ensayado. El único método que permitió demostrar actividad antibacteriana para este material fue el Método 4, basado en la norma JIS Z 2801 2000. En este método las bacterias están en contacto directo con el material sin mediar ninguna sustancia entre ellos como ser el medio de cultivo sólido. Se podría mencionar entonces la especificidad de la técnica de evaluación de la actividad antibacteriana en función del material de ensayo. Esto sugiere la necesidad de analizar el desempeño de cada técnica sobre el material a estudiar y seleccionar la más adecuada.

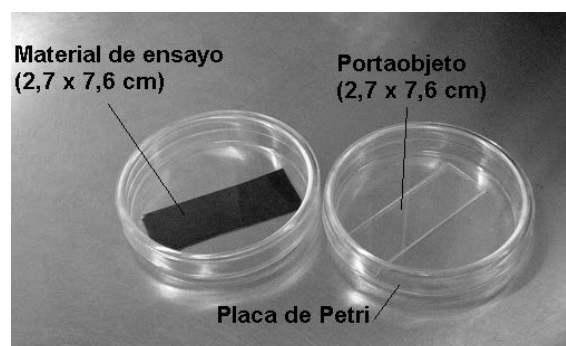


Figura 3: foto representativa del Método 4.

#### Bibliografía

AATCC Test method 147-2004. Antibacterial activity assessment of textile materials: parallel streak method.

ASTM E 2471-05. Standard test method for using seeded agar for the screening assessment of antimicrobial activity in carpets.

ASTM E 2722-09. Standard test method for using seeded agar for the screening assessment of antimicrobial activity in fabric and air filter media.

JIS Z 2801 2000 (reaprobada 2006). Antimicrobial products- test for antimicrobial activity and efficacy.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen al Lic. Hugo Landerreche de la empresa Agfa Gevaert Argentina por autorizar la publicación de este trabajo y a Marcela Romero y Adela Rojas de INTI Química por la colaboración técnica para la realización del trabajo.

## “SABER COMPRAR: UNA HABILIDAD PARA DESARROLLAR EN LA ESCUELA”. TALLER PARA DOCENTES DE NIVEL MEDIO

Laura Burroni, Verónica Barrera, Pedro Brunetto  
Programa de Asistencia a Consumidores y a la Industria de Manufacturas  
lburroni@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

Implementar acciones para difundir conceptos relacionados con los derechos del consumidor. En este caso, particularmente:

- Capacitar un conjunto de docentes de nivel medio y auxiliares docentes en la lectura, análisis e interpretación de envases y etiquetas de alimentos.
- Proponer una herramienta de trabajo en la escuela para el abordaje de temas transversales de interés que involucran espacios curriculares diversos: ciencias naturales, educación para la salud, ciencias sociales, prácticas de laboratorio, entre otras.
- Proponer la apertura de un nuevo espacio de intercambio entre la escuela y el INTI.

### DESCRIPCIÓN

#### El contexto

El Encuentro de Primavera 2010 sirvió de plataforma para que los representantes de la Fundación El Libro, organizadores de la Feria del Libro de Buenos Aires, conocieran las actividades del Programa de Pruebas de Desempeño de Productos (PDP) del INTI. A partir de ese primer encuentro se establecieron otros contactos para realizar actividades donde participaran ambos organismos.

Surgió, entonces, la invitación para la preparación y propuesta de una actividad participativa destinada a docentes y auxiliares docentes de nivel medio, en el 12º Foro Internacional de Enseñanza de Ciencias y Tecnologías, realizado en el marco de la 37º Feria Internacional del Libro de Buenos Aires.

#### Actividad propuesta

Una vez entendidos el objetivo de la actividad, los destinatarios, la disponibilidad de tiempo y otros recursos, se desarrolló una idea para proporcionar a los docentes información independiente, solvente y didáctica sobre calidad, seguridad, requisitos legales y técnicos de bienes de consumo en general, y de alimentos en particular.

Concretamente, se propuso la realización de un taller de análisis de rótulos de productos alimenticios.

Los participantes en general podrían conocer herramientas básicas para la lectura criteriosa de los rótulos de los productos alimenticios y de este modo, mejorar su desempeño como consumidores frente a la enorme diversidad de ofertas que se le presentan a diario en la vida cotidiana.

Los docentes, especialmente, tendrían a disposición algunas ideas para diseñar actividades en el aula, a realizar con sus alumnos y ocasionalmente, con otros docentes y áreas auxiliares de la escuela, como la biblioteca o el laboratorio.

### RESULTADOS

#### Desarrollo del taller

Se realizó una introducción institucional, con el objetivo de dar a conocer el rol del INTI como servicio público de generación y transferencia de tecnología industrial y los destinatarios de las actividades del instituto. Además, se presentó el Programa de Pruebas de Desempeño de Productos y algunos de sus resultados más relevantes.

Luego se remarcó la importancia de generar en el aula espacios donde los alumnos puedan trabajar los siguientes temas:

- Procesos tecnológicos necesarios para la producción de bienes.
- Características de los materiales y materias primas utilizadas.
- Fundamentos teóricos de los ensayos y análisis realizados.
- Impacto social de los hábitos de consumo
- Impacto ambiental de las actividades humanas.
- Derechos y deberes de las personas y las empresas.
- Compromiso y participación en la vida en sociedad.
- Comunicación, transmisión de la información, elaboración de informes.
- Desarrollo del pensamiento crítico.

#### Los rótulos de los alimentos

Una vez presentados el INTI y el Programa de Pruebas de Desempeño de Productos, se desarrollaron los siguientes temas:

- Definiciones básicas: alimento, envase.
- Funciones de los envases: técnicas, de publicidad y comunicación, de seguridad.

- Marco regulado: Código Alimentario Argentino (CAA) y reglamentos Mercosur adoptados.
- Rotulación: conceptos básicos.
  - o Rotulación obligatoria.
  - o Información nutricional.
  - o Información facultativa .

A continuación se presentaron las consignas de trabajo: los participantes formaron grupos pequeños para evaluar la información de los envases de alimentos que les fueron entregados, según la siguiente secuencia:

- Primero verificar la información obligatoria, por ejemplo, la denominación de venta del producto. Buscar en la documentación provista los artículos del CAA aplicables.
- Luego buscar el rótulo de información nutricional. Ver de qué modelo es y si está completo y correcto.
- Ver otros detalles de diseño, información que pueda inducir a engaño, etc.
- Anotar para cada producto un resumen de lo observado en el afiche.

En las figuras 1 y 2 se observan distintos momentos de la actividad de los grupos. En la figura 3 se muestra un conjunto de envases analizados durante el taller. La figura 4 muestra algunos de el resultado del trabajo de uno de los grupos.

### Conclusiones y cierre de la actividad

- Cada grupo expuso sus principales hallazgos.
- Muchos de los participantes comentaron sus apreciaciones sobre la propuesta y expresaron que llevarían la actividad a sus escuelas para realizarla con los alumnos.
- Finalmente se ofreció a los docentes mantenerse en contacto con el Programa de PDP para, eventualmente, organizar charlas en las escuelas representadas.



Figura 1: algunos participantes consultan sobre sus hallazgos, otros registran resultados en los afiches dispuestos en las paredes de la sala.



Figura 2: la propuesta de trabajo en grupos fue muy bien recibida por los participantes.



Figura 3: algunos de los envases analizados durante el taller.

MUESTRA	INFO OBLIGATORIA	INFO NUTRICIONAL	INFO FACULTATIVA
1	cumple	completa	Resalta la info nutricional y la ausencia de colorantes.
2	Tiene declaración confusas	completa	Resalta la info nutricional, recomendaciones y afirma que contribuye con la salud.
3	Errores y ausencia de unidades de medida, legibilidad difusa	completa	Resalta normas ISO, presenta receta adicional, muestra variedades del producto.
4	Error en unidades de medidas	completa	Muestra sugerencias y recomendaciones de uso, pone a disposición el reclamo quitando calidad.
5	cumple	completa	Resalta premios obtenidos, calidad controlada e ingredientes.

Figura 4: algunos registros del taller.

## MAYOR CONFIABILIDAD DE PRODUCTOS. FORTALECIMIENTO DE LABORATORIOS DE ENSAYOS PARA CERTIFICACIÓN DE CALZADO MANGAS Y GUANTES DE SEGURIDAD

Gabriela Núñez, María Egüen, Mariana Esterelles, Marcos Escola, Patricio Bigoglio

**INTI Cueros**

gnunez@inti.gov.ar, mescola@inti.gov.ar, meguen@inti.gov.ar, bigoglio@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Este proyecto, se realizó con el fin de lograr el fortalecimiento de los laboratorios de ensayos, demostrar su competencia técnica en la implementación y realización de los ensayos de producto acordes a la normativa vigente para la homologación de los elementos de protección personal (EPP) como tercero especializado y confiable.

### DESCRIPCIÓN

El INTI, a lo largo de su trayectoria, se ha comprometido con la calidad en un marco de exigencias de mercado creciente.

Dentro de este compromiso del INTI orientado a la calidad y seguridad de productos, y en cumplimiento de las normativas vigentes, se encuadra el proyecto de INTI Cueros, tendiente a implementar y fortalecer sus laboratorios de ensayos, dentro del marco de la certificación obligatoria de los Elementos de Protección Personal.

La certificación, se encuentra actualmente bajo la resolución 896/99 de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería (S.I.C.y M.) que establece que: "... Solo podrán comercializarse en el país los equipos, medios y elementos de protección personal cuando cumplan con los requisitos esenciales de seguridad... ". Los requisitos de seguridad se considerarán plenamente asegurados si se satisfacen las exigencias de seguridad establecidas en las Normas elaboradas por el Instituto Argentino de Normalización (IRAM), regionales MERCOSUR (NM) y Europeas (EN) o internacionales (ISO). Los EPP deberán estar certificados por marca de conformidad o lote, extendida por un Organismo de Certificación reconocido por la S.I.C. y M. y acreditado en el Organismo argentino de Acreditación (OAA)...".

Internacionalmente, se encuentra adoptado el mecanismo de certificación de los EPP por parte de un tercero especializado y confiable.

En este sistema de homologación, los laboratorios de ensayos que cumplan con los requisitos vigentes son claves. Actualmente, los laboratorios reconocidos por la S.I.C.yM son privados, no habiendo ningún laboratorio

público reconocido dentro del sistema de homologación descripto anteriormente.

El desafío es lograr el reconocimiento de los laboratorios de INTI-CUEROS por parte de la S.I.C.yM. e incluirlo dentro del sistema de homologación para los EPP.

### RESULTADOS

Con la puesta en vigencia de la Resolución 896/99, desde el año 2004, INTI Cueros desarrolló las siguientes actividades:

1. Diagnóstico inicial de los laboratorios respecto a las normativas aplicables.
2. Adecuación de las estructuras y funcionamiento de los laboratorios.
3. Diseño, elaboración e implementación de la documentación aplicable para la implementación de un sistema de gestión de calidad.
4. Adecuación del Equipamiento disponible.
5. Adquisición de nuevos equipamientos.
6. Implementación de ensayos
7. Acreditación por el Organismo Argentino de Acreditación de los ensayos aplicables a los EPP.
8. Solicitud de reconocimiento por parte de la S.I.C. y M. de los laboratorios de INTI Cueros dentro del marco actual de la certificación obligatoria de los EPP.

INTI Cueros, ha realizado estas actividades logrando la reacreditación de ensayos a calzado de seguridad y sus componentes por parte de la OAA.

En este último período se gestionó la adquisición de nuevo equipamiento, se realizó la puesta a punto y la implementación de los procedimientos para la ejecución de nuevos ensayos, no solo para calzado de seguridad, sino también para guantes de seguridad.

También se está participando más activamente en la Comisión de Calzado de Protección donde se está realizando la revisión de la Norma IRAM 3610. A continuación se citan los ensayos requeridos que están en condiciones de realizar INTI Cueros, y las normas de referencia, para calzado de seguridad (tabla 1) y mangas de cuero y guantes de seguridad (tabla 2).

Tabla 1: calzado de seguridad.

Calzado terminado y materiales utilizados en la capellada y forros	
Espesor	IRAM 3610; IRAM 8509/ISO 2589
Fuerza de desgarre	IRAM 3610; IRAM 8513/ISO 3377-2; IRAM-INTI-CIT G 7562
Resistencia a la tracción	IRAM 3610; IRAM 8511/ISO 3376
pH e índice de la diferencia	IRAM 3610; IRAM 8508
Permeabilidad al vapor de agua y coeficiente	IRAM 3610; IRAM 8541/ISO 14268
Resistencia a la abrasión	IRAM 3610
Resistencia al Impacto de la puntera de seguridad	IRAM 3610
Resistencia al corte del empeine	IRAM 3610
Dimensionales de puntera de seguridad	IRAM 3610
Resistencia a la corrosión de la puntera de seguridad	IRAM 3610
Plantilla de confort	
Absorción y desecación	IRAM 3610; IRAM 8564
Desgaste por abrasión	IRAM 3610
Planta exterior	
Área, espesor y altura del relieve	IRAM 3610
Resistencia a la abrasión	IRAM 3610
Resistencia a la Flexión	IRAM 3610
Fuerza de adhesión entre capas	IRAM 3610
Próximos a implementar	
Compresión de punteras de seguridad	IRAM 3610
Resistencia a la Perforación	IRAM 3610

Tabla 2: mangas y guantes de seguridad.

Ensayo	Normas de ensayo
Resistencia a la abrasión	6.1 UNE-EN 388 e IRAM 3607
Resistencia al corte por cuchilla	6.2 UNE-EN 388 e IRAM 3607
Resistencia al rasgado	6.3 UNE-EN 388 e IRAM 3607
Determinación de pH	4.4.2 IRAM 3608; IRAM 3600 Parte I y Parte II y 4.3.2 UNE-EN 420
Talles y medidas	5.1 IRAM 3608 y 5.1 UNE-EN 420
Desteridad	5.2 IRAM 3608 y 5.2 UNE-EN 420
Transmisión y absorción de vapor de agua	5.3 IRAM 3608 y 5.3 UNE-EN 420
Clasificación y medidas	IRAM 3600 Parte I
Resistencia al desgarramiento a la costura	IRAM 3600 Parte I
Espesor del cuero	IRAM 3600 Parte I y Parte II

En este último tiempo, además de las tareas desarrolladas internamente en INTI Cueros, se está trabajando en la asistencia técnica a empresas de calzado y guantes, para la implementación de sistemas de calidad y mejora dentro del esquema de certificación de producto.



Figura 1: equipo de permeabilidad al vapor de agua y coeficiente de vapor (izquierda), y máquina universal tracción/compresión (derecha) utilizadas en la realización de los ensayos a EPP, bajo la acreditación de la OAA.



Figura 2: equipo para la realización del ensayo de resistencia al corte por cuchilla adquirido últimamente por el Centro INTI Cueros. Con este equipo se incorporó a la oferta tecnológica el ensayo mencionado que se realiza sobre el empeine de calzados, guantes y mangas de seguridad.

## AVANCES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO/IEC 17043

Celia Puglisi, Liliana Castro, Gladys Mastromónaco

Departamento de Metrología Científica e Industrial, INTI Servicio Argentino de Interlaboratorios  
cpuglisi@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Definir la metodología utilizada para la organización de los ejercicios interlaboratorios del Servicio Argentino de Interlaboratorios del INTI (INTI SAI), según las demandas internas o externas y de acuerdo a los requisitos de la norma ISO/IEC 17043 y la ISO/IEC 17025.

Para la implementación del sistema de gestión de calidad es necesario generar equipos de trabajo integrado por personal técnico competente en cada una de las disciplinas y especialidades. En el presente trabajo se describe la metodología empleada para lograr este objetivo.

### **DESCRIPCIÓN**

Existen diversas vías para establecer la necesidad de organizar un ejercicio interlaboratorio, cabe destacar entre ellas las siguientes:

- Consulta por parte de algún Centro de INTI ante la necesidad propia de participar en un ensayo de aptitud o por requerimientos de sus usuarios.
- Requerimientos del Servicio Argentino de Calibración (SAC).
- Necesidades detectadas por el Departamento de Metrología Científica e Industrial (DMCI).
- Solicitud directa al INTI SAI por usuarios o por instituciones (ej. OAA o RILAA)
- Convenios

Una vez que el INTI SAI identificó la necesidad de organizar un ejercicio interlaboratorio el responsable de calidad (RC) o a quién se designe, contacta a los expertos técnicos en el tema. Posteriormente el RC y los expertos técnicos definen la naturaleza del ensayo de aptitud, a fin de poder codificarlo y de ser necesarios calificarlo, según el área al que pertenece, por ejemplo alimentos, química, calibraciones y mediciones físicas u otros.

A partir de allí se presenta al consejo asesor la documentación generada, para que éste evalúe su factibilidad y designe al responsable técnico de área (RTA). El consejo asesor, entre otras funciones, supervisa el accionar del SAI, colabora en la planificación estratégica e interviene en caso de conflicto de intereses.

En una segunda instancia se convoca a una reunión para proceder al diseño del ensayo de aptitud. En dicha reunión se consolida el grupo de técnico integrado por los expertos técnicos, el coordinador, el responsable del área y el responsable de calidad. La función del coordinador es la de realizar el seguimiento del adecuado desarrollo de todo el proceso.

Aprobado el diseño por el RTA el grupo técnico elabora las invitaciones, los protocolos de ensayo y las planillas enviadas a los participantes para informar los resultados.

Los RC vinculados en la implementación de los SGC de la norma ISO/IEC 17043 y ISO/IEC 17025 gestionan el mecanismo de integrar ambos sistemas.

El INTI SAI tiene una estructura organizativa integrada como se muestra en la figura 1.

El Director Técnico del DMCI delega en los RTA la competencia técnica para las áreas específicas antes mencionadas.

Los grupos técnicos generados son parte del sistema de gestión del INTI SAI por estar involucrados en el diseño y desarrollo del ejercicio interlaboratorio. Los ensayos para evaluar la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo, que generalmente se realizan en los centros involucrados, deben cumplir los requisitos de la norma ISO/IEC 17025. Por tal razón es importante integrar ambos SGC al implementar las tareas que deben realizarse en cada uno de los Centros involucrados.

### **RESULTADOS**

El INTI SAI tiene programado un total de 34 ensayos de aptitud para este año. Hasta el momento se organizaron 29 ejercicios. La metodología aquí descrita ha comenzado a

implementarse en los 10 ejercicios nuevos generados en el presente año. Los que se habían ya organizado con anterioridad fueron incorporados a esta metodología.

corresponden al área de alimentos, 18 ejercicios al área de calibraciones y mediciones físicas, 7 ejercicios en el área química y 8 ejercicios en otras áreas.

Dentro de la oferta total de ensayos de aptitud el INTI SAI cuenta con 57 ejercicios. Del total de ejercicios que se organizan, 24 ejercicios

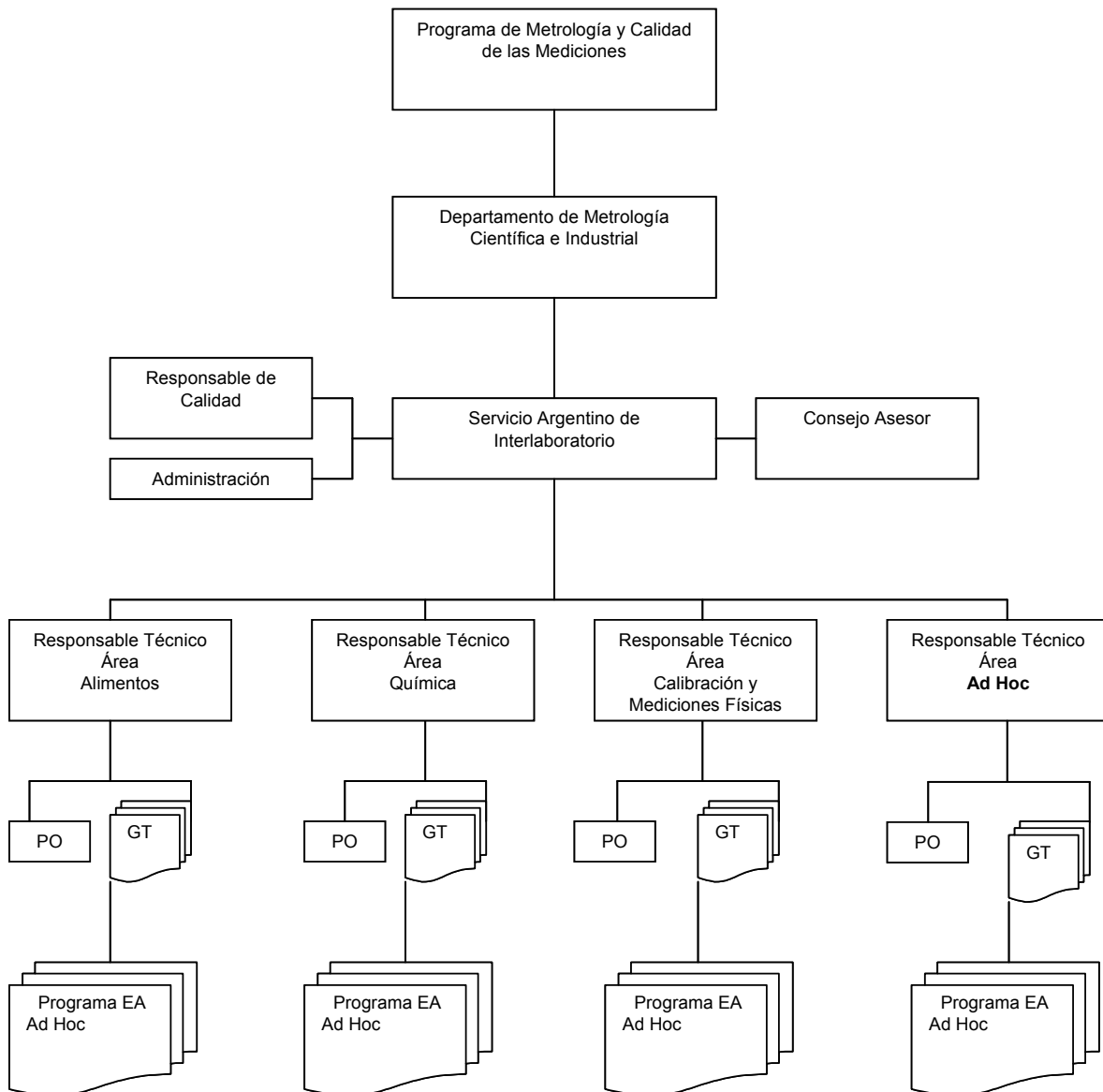


Figura 1: estructura organizativa del Servicio Argentino de Interlaboratorios del INTI (INTI SAI).

## SIMULACIÓN DINÁMICA DE FUEGOS. CASO PRÁCTICO DE UN INCENDIO DENTRO DE UN VAGÓN DE TREN

Guillermo Ortiz, Alejandro Martínez, Eduardo Carrizo, Raúl Mingo  
**INTI Aeronáutico y Espacial**  
 gortiz@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Difundir las capacidades prácticas de la simulación dinámica de fluidos centrada en herramientas computacionales para estudios de manejo de humo de incendios.

### DESCRIPCIÓN

La simulación fluidodinámica apoyada en herramientas computacionales de alto rendimiento se encuentra en una etapa de muy alta aceptación dentro del ambiente industrial práctico y por ello se confía cada vez más en los resultados de dichas simulaciones para las tomas de decisiones ya que permite evaluar muy variados escenarios de siniestros en ambiente virtual en forma rápida y con resultados de alta confiabilidad.

Desde el Centro Aeronáutico y Espacial de INTI se trabaja en la simulación fluidodinámica en general pero además orientado al tratamiento de fuegos y manejo de humos de incendio. Para ello se cuenta con el software libre de código fuente abierta FDS5 (Fire Dynamics Simulator Version 5) desarrollado por el National Institute of Standards and Technology (NIST) de EEUU, el visualizador de resultados SmokeView y el preprocesador PyroSim que facilita el tratamiento previo al código de cálculo propiamente dicho.

El software de dinámica de fluidos computacional (CFD) de código abierto FDS permite resolver numéricamente las ecuaciones de Navier-Stokes considerando de esta manera los fenómenos de transporte de los productos de la combustión (humos) y de transferencia de calor a partir de fuego a la pluma y objetos circundantes. El visualizador SmokeView permite presentar en forma gráfica los resultados de las simulaciones realizadas con el FDS. El preprocesador PyroSim es una interfaz gráfica interactiva que permite dibujar la geometría, construir la malla, definir las condiciones de contorno permitiendo esta combinación software preparar el modelo a simular (ver figura 1).

Para el presente trabajo se consideró un vagón de tren de dimensiones similares a las que poseen las formaciones de transporte ferroviario urbano actuales. Se tomó la disposición de asientos con un pasillo único y

se respetó la masa aproximada de los asientos representándolos para este trabajo como prismas rectangulares. En todos los casos se eligió como lugar de inicio a los cuatro primeros asientos.

Se analizaron dos casos particulares. En el primero se supuso que el vagón se encontraba totalmente cerrado, sin puertas ni ventanas abiertas ni extractor funcionando. Para el segundo se analizó al mismo tren pero con un extractor en las paredes delantera y posterior del vagón y que ambos inicien su operación a los cinco segundos de comenzado el fuego.

En la siguiente figura puede verse la metodología para las simulaciones.

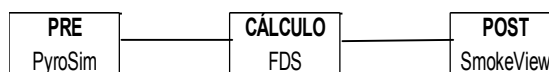


Figura 1: esquema de pasos para simulaciones

La siguiente tabla resume algunas características de la primera etapa de simulación:

Tabla 1: características pre-procesamiento.

Dimensiones del vagón	Largo [m]	22
	Altura [m]	3
	Ancho [m]	3
Materiales	Carrocería	Acero
	Asientos	PVC
Malla	Cubo elemental [m]	0,12 x 0,12 x 0,12
Método de resolución	LES (Large Eddy Simulation)	

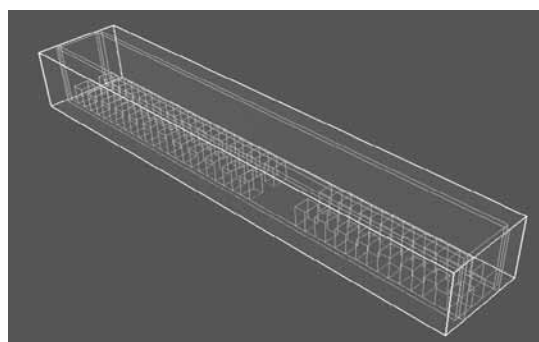


Figura 2: esquema 3D.



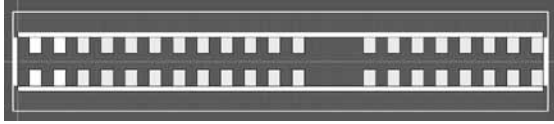


Figura 3: esquema 2D.

El software de cálculo permite la simulación bajo dos modelos aplicables a fluidos: DNS (Direct Numeric Simulation, esquema no turbulento) y LES (Large Eddy Simulation, esquema turbulento), siendo estos dos modelos aplicables a la resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes dependientes del tiempo. Para nuestro caso se optó por LES donde los grandes torbellinos son altamente dependientes de la geometría y las condiciones de borde. Luego de haber pasado por la etapa de cálculo mediante el FDS, pasamos a la visualización mediante el software libre SmokeView.

El análisis de los resultados se centrará en el tiempo del que disponen los usuarios de los vagones para poder evacuar los mismos en caso de incendio y la temperatura del gas a diferentes estados de tiempo.

## RESULTADOS

Vemos las capturas de pantallas del caso 1:



Figura 4: distribución de humo a los 10 segundos.



Figura 5: distribución de humo a los 20 segundos.

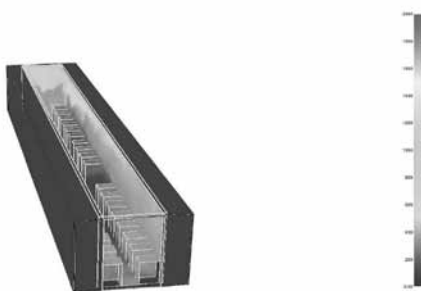


Figura 6: distribución de temperatura de gas a los 20 segundos.

Ahora vemos las capturas de pantalla para el caso 2 y luego de las mismas el análisis de los resultados.



Figura 7: distribución de humo a los 10 segundos.



Figura 8: distribución de humo a 20 segundos.

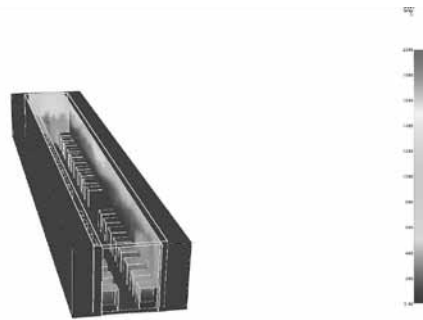


Figura 9: distribución de temperatura de gas a los 20 segundos.

Como análisis final de resultados podemos ver que:

- 1- El modelo con extractor resultó en una densidad menor del humo (con su consecuente cantidad de monóxido de carbono) a los 20 segundos.
- 2- El modelo con extractor resultó en una temperatura de gas de menor intensidad que la del modelo sin extractor.
- 3- Que el uso de los extractores permite condiciones un tanto más favorables que el modelo sin extractor, pero insuficiente para la evacuación de personas mayores, ya que teniendo en cuenta la poca movilidad de las mismas resulta insuficiente la variación con respecto al modelo sin extractor.

Con esto podemos concluir que el modelo con extractor permitiría ganar algo de tiempo para una eventual evacuación debido a su menor densidad del humo y la temperatura que el gas transmite al interior del vagón. Cabe aquí una posterior modificación en la posición de los extractores o bien el agregado de algunos en otras partes del vagón, para permitir a personas de edad avanzada la evacuación a tiempo.

Éste es un simple análisis de todas las posibilidades que permiten las simulaciones de este tipo. Puede extenderse y pensar además en análisis de radiación y convección al igual que de flujo neto de calor.

De todas maneras, y como es imprescindible en todos los casos donde las simulaciones apoyan las tomas de decisiones, se precisa la verificación experimental para validar los resultados arrojados y avanzar en las modificaciones que cumplan los requerimientos establecidos.

# DESARROLLO DE UN GENERADOR DE SEÑALES ARBITRARIAS Y BAJO COSTO PARA LA CALIBRACIÓN DE MEDIDORES DE NIVEL SONORO

Walter Adad, Federico Serrano, Jorge Riganti  
**INTI Física y Metrología**  
 adad@inti.gov.ar, fserrano@inti.gov.ar, riganti@inti.gov.ar

## OBJETIVO

Construir un generador de señales arbitrarias de bajo costo, para la calibración de medidores de nivel sonoro, según los requerimientos de la norma IEC 61672-3 para equipos de precisión.

## DESCRIPCIÓN

Debido a la aparición de la norma IEC 61672-3 [1] surgió la necesidad de disponer de un equipo electrónico capaz de generar señales de ensayo que apliquen a la nueva norma. En la tabla 1 se muestran las señales necesarias para tales efectos.

Estas señales son requeridas para evaluar las ponderaciones temporales (“slow”, “fast”, “Peak”) y el nivel sonoro continuo equivalente, con ponderación en frecuencia “A” y temporal Fast ( $L_{AeqF}$ ).

Tabla 1: señales requeridas por la norma IEC 61672-3.

Frecuencia (Hz)	Tipo de señal alterna a generar
500	Senoidal
500	Hemiciclo positivo
500	Hemiciclo negativo
4000	Senoidal
4000	1 ciclo activo
4000	8 ciclos
4000	800 ciclos
8000	Senoidal
8000	1 ciclo activo

Es importante aclarar que para las señales, citadas en la tabla 1, que no son senoidales, la norma también especifica la separación entre los trenes de ondas (Tone Burst). Por ejemplo, en la señal de 4 kHz, entre 2 ciclos activos deberá haber 750  $\mu$ s.

En este marco, se desarrolló un generador basado en la técnica de Direct Digital Synthesis (DDS) [2] que consiste en utilizar un procesamiento digital para generar señales de diferentes formas de onda a distintas frecuencias, a partir de un reloj de referencia. Es decir, se realiza una división del reloj a partir de una palabra de sintonización.

En la figura 1 se muestra el principio de funcionamiento de esta técnica. El bloque del acumulador de fase suma, por cada pulso del reloj de referencia, la palabra de sintonización formando a su salida una rampa digital. Dicha rampa es convertida, a través de una tabla de

conversión, a una senoidal digital. Por último el conversor digital analógico (DAC) convierte la senoidal digital en una senoidal analógica.

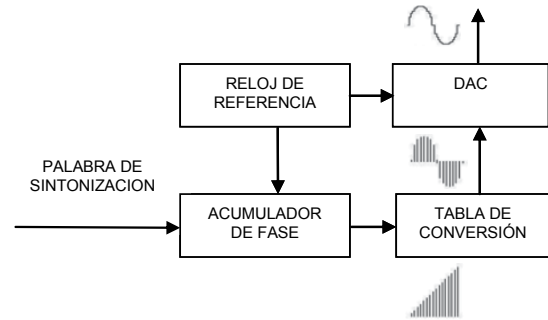


Figura 1: diagrama en bloques simplificado de la técnica de DDS.

La frecuencia de la señal de salida en función de la frecuencia del reloj de referencia puede calcularse a partir de la ecuación (1)

$$f_o = M \frac{f_{CLOCK}}{2^N} \quad (1)$$

en donde:

$f_o$ = frecuencia de la señal de salida.

M= palabra de sintonización.

$f_{CLOCK}$  = frecuencia del reloj de referencia.

N = resolución del acumulador de fase.

En este caso la técnica DDS fue implementada a través de un microcontrolador de bajo costo. El mismo cuenta con una memoria interna, en donde se guardaron las formas de onda digitales. El lenguaje de programación utilizado fue “C”, incorporando algunas funciones en assembler.

Como reloj de referencia se utilizó un cristal de cuarzo para inferirle estabilidad en frecuencia al sistema. La conversión de digital a analógica fue llevada a cabo a través de un conversor digital/analógico de tipo escalera (implementado con resistores).

La amplitud de la señal de salida del DAC es ajustable mediante una etapa de acondicionamiento consistente en amplificadores operacionales de bajo ruido. La figura 2 muestra la placa del equipo desarrollado.

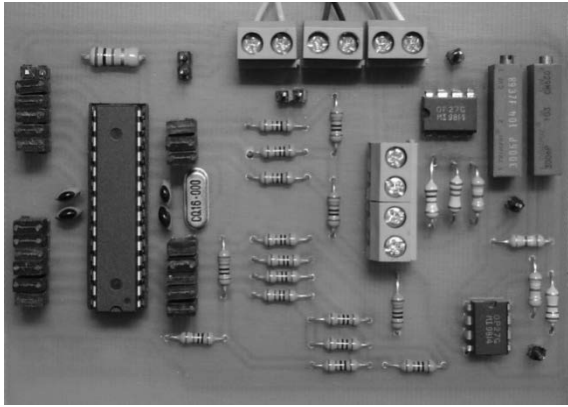


Figura 2: vista superior de la placa del equipo desarrollado.

## RESULTADOS

Como resultado de este trabajo se obtuvo un generador de señales arbitrarias que puede ser utilizado para los ensayos requeridos por la nueva norma.

En las figuras 3 y 4, pueden observarse algunas de las señales obtenidas a la salida del generador, mediante un osciloscopio, para los casos de 500 Hz (hemiciclo positivo) y 4 kHz (8 ciclos), respectivamente.

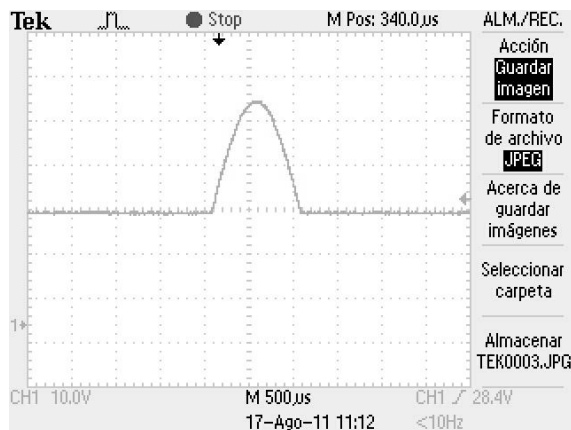


Figura 3: hemiciclo positivo de 500 Hz

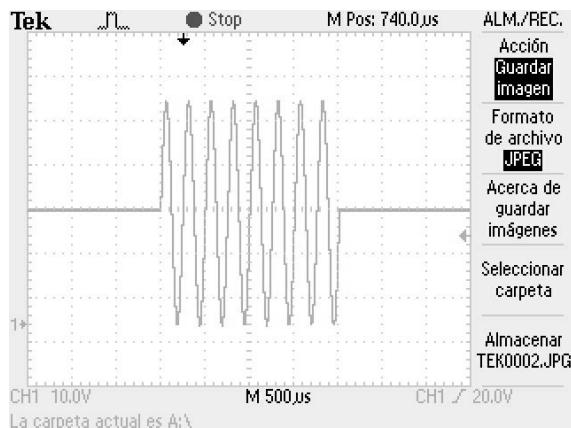


Figura 4: 8 ciclos de 4000 Hz.

En mediciones preliminares con medidores de nivel sonoro de precisión (tipo 1) las diferencias encontradas respecto de los valores nominales se hallan dentro de la incertidumbre máxima expandida de medición establecida por la norma.

Actualmente el equipo se encuentra en su etapa final de desarrollo, se está trabajando en el ajuste y la calibración de sus señales de salida según los requerimientos normativos y en el cálculo de las incertidumbres correspondientes a cada señal y la creación de una interfaz de usuario conveniente para su uso.

## Referencias

[1] IEC-61672-2006 Electroacoustics. Sound level meters, part 3: Periodic tests.

[2] Adad W. 2010. Investigación sobre la generación de señales arbitrarias por el método de síntesis digital directa para su aplicación a la metrología eléctrica. Tesis de ingeniería electrónica, FIUBA.





07

**Los nuevos  
productos argentinos**

Encuentro  
de Primavera  
2011





## 07 | Los nuevos productos argentinos

• P11007. Desarrollo integral de un router CNC	258
• P11031. Dispositivo de visualización de imágenes por ultrasonido	260
• P11046. Análisis sensorial descriptivo cuantitativo de formulaciones de aderezos funcionales para ensaladas	262
• P11065. Asistencia para implementar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional según normas OHSAS 18001	264
• P11066. Búsqueda preliminar en bases de datos internacionales	266
• P11072. Tecnología en acción asiste a proyectos emprendedores	268
• P11081. Desarrollo de un alimento de alto contenido energético para emergencia	270
• P11083. Protección a la radiación solar ultravioleta de tejidos teñidos con colorantes naturales	272
• P11090. Aprovechamiento del suero de quesería. Desarrollo de una sopa en polvo	274
• P11092. Contenido lipídico de la dieta y crecimiento y composición corporal del pejerrey bonaerense ( <i>Odontesthes bonariensis</i> )	276
• P11102. Obtención y caracterización de capas cerámicas bioactivas en sustratos base titanio	278
• P11114. Desarrollo de sistemas de adquisición de datos basado en sistemas computacionales (SAD)	280
• P11119. Diseño de equipos para procesamiento de alimentos a mediana y baja escala	282
• P11120. Procesamiento térmico de granos y derivados	284
• P11123. Recubrimiento constituido por la aleación de Zn-Ni más partículas de carburo de silicio o alúmina	286
• P11138. Optimización del proceso de fermentación para la obtención de proteínas de uso industrial	288
• P11154. Prototipo para la generación de frío a partir de energía solar	290
• P11165. Estudio de películas de silicio amorfo para su utilización en microbolómetros de imágenes IR	292
• P11175. Tecnología LTCC y fine-line	294
• P11176. Fabricación de moduladores electroópticos Mach-Zehnder integrados en LiNbO <sub>3</sub>	296
• P11181. Laboratorio de diseño y caracterización de circuitos integrados y MEM	298
• P11185. Desarrollo de proveedores de equipos y accesorios para emprendimientos de mediana y baja escala	300
• P11205. Sensores electroquímicos en la micro y nanoescala: arreglos de microelectrodos nanoporosos funcionales permselectivos	302
• P11206. Concentrador electromagnético de nanopartículas	304
• P11207. Plataforma de biosensores para diagnóstico de enfermedades infecciosas	306
• P11208. Proyecto Fonarsac FS Nano: nanotecnología para textiles funcionales	308
• P11209. Desarrollo de nanopartículas magnéticas para la detección de biomarcadores moleculares	310
• P11213. Desarrollo de procesos tecnológicos para agregar valor a granos y derivados	312

## DESARROLLO INTEGRAL DE UN ROUTER CNC

Germán Papczuk<sup>1</sup>, Juan Szombach<sup>1</sup>, Gerardo Tribiño<sup>2</sup>, J. González<sup>3</sup>, Jorge Schneebeli<sup>1</sup>, Daniel Martínez Krahmer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTI Mecánica, <sup>2</sup>INTI U.O. NOA Córdoba Noroeste, <sup>3</sup>INTI Economía Industrial  
szombach@inti.gov.ar; gtribino@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Desarrollar capacidades de diseño mecatrónico, en el ámbito de las máquinas-herramienta, a partir de un equipo destinado a operaciones de grabado, corte y fresado de materiales de baja y mediana resistencia mecánica al viruteado.

### DESCRIPCIÓN

Se trata de un equipo con electrónica de lazo abierto, con compatibilidad para realizarlo de lazo cerrado, con tres ejes programables, y capacidad de expansión hasta seis ejes, cuyos sistemas de accionamiento están constituidos por tornillos a bolas recirculantes accionados por motores paso a paso, con sistemas de guías provistos de patines lineales, dotado de un husillo de 0,8 kW con posibilidad de giro de hasta 24.000 rpm, y con capacidades de movimiento en un volumen de trabajo de 1.800 mm x 1.200 mm x 170 mm.

El grupo de desarrollo realizó el diseño mecánico, electrónico, como también la lógica de control. La unidad de gobierno resulta de la combinación de una computadora personal, y el hardware necesario para el control de los motores paso a paso.

Con el router CNC Polak 2010 se han trabajado materiales tales como policarbonato, acrílico, polipropileno, polietileno, PVC espumado, poliestireno de alta densidad, pertinax, fibrofácil, maderas forestales como algarrobo y chapas de aluminio, sin presentar dificultades, en operaciones de grabado, corte y fresado. Su operación, que se realiza desde un panel de control diseñado al efecto. Es sencilla, mientras que la programación tanto puede ser realizada en forma manual como automática, utilizando sistemas de programación del tipo CAD-CAM. Entre sus principales destinatarios se encuentran los fabricantes de carteles, aquellos que se dedican a la manufactura de moldes, maquetas (prototipos), productores de muebles y de plaquetas electrónicas, entre otros.

### RESULTADOS

A modo de ejemplo presentamos algunos trabajos realizados con el router, segmentados estos según sean de grabado, corte o fresado (mecanizado de cavidades).

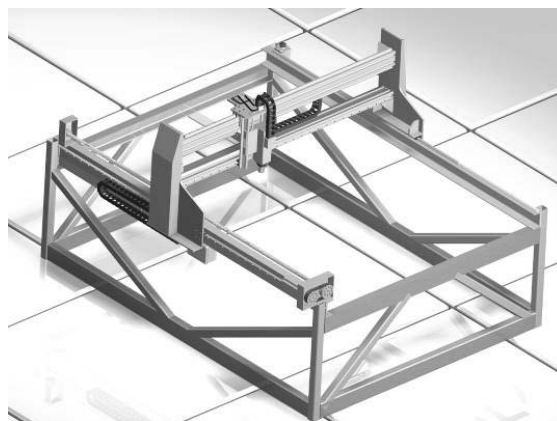


Figura 1: modelo virtual 3D del router CNC.



Figura 2: grabado de un cartel en policarbonato.

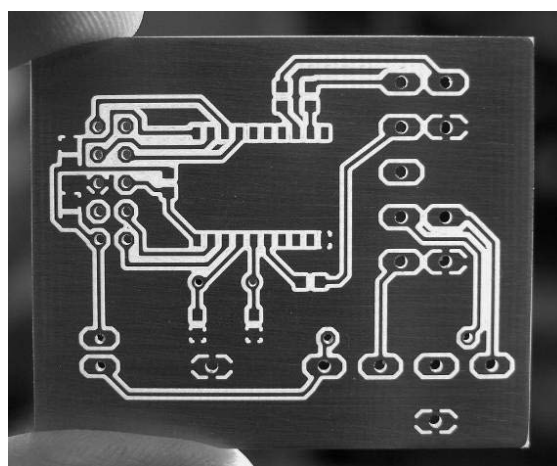


Figura 3: grabado de plaqueta electrónica.



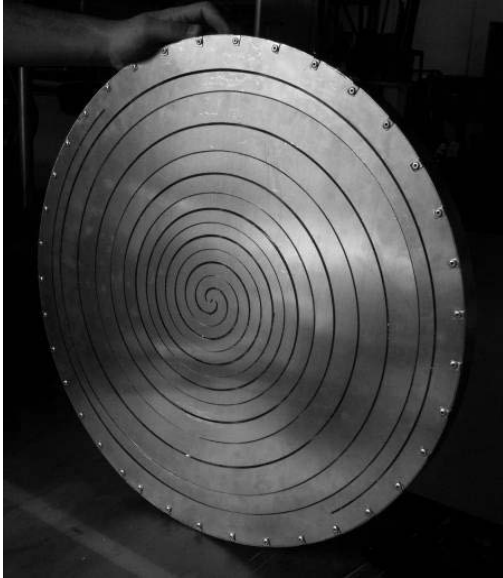


Figura 4: corte de una antena de polarización circular en chapa de aluminio de 1,2 mm de espesor.

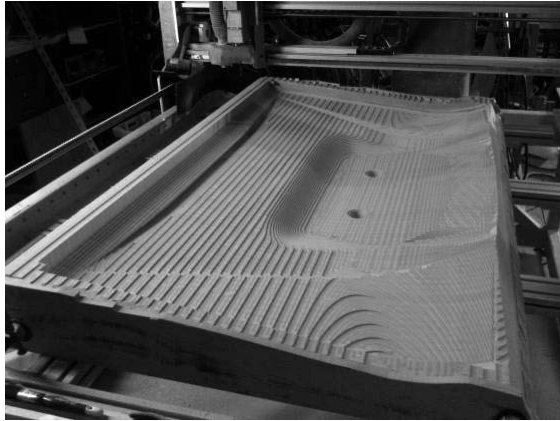


Figura 5: desbaste por fresado de matriz en fibrofácil para el conformado del capot de nuevo diseño del vehículo militar Gaucho.

A continuación se adjuntan, las características técnicas principales del router CNC Polak 2010:

Característica técnica	
Dimensiones exteriores sin gabinete de control (mm)	1.770 x 2.200 x 1.300
Carreras X, Y, Z	1.800 x 1.200 x 170
Avance rápido X, Y, Z (mm/min)	6.000, 7.500, 3.500
Avance de trabajo (mm/min)	≤ 2.000 (*)
Alimentación	220V, monofásica
Husillo	3 x 380 V, 400 Hz, 24.000 rpm, 0,8 kW
Fresas (mm)	De Ø 1 hasta Ø 12
Peso máximo sobre mesa (kg)	150
Resolución (mm)	0,01
Motores de avance	Paso a paso de 1,8°
Aspirador de viruta	Para polvo/líquido de 80 L, bimotor

(\*) La mayor velocidad utilizada hasta el momento, en los trabajos realizados.

### Posibles líneas de acción

Tomando como base la arquitectura desarrollada, tanto en lo que respecta a la mecánica (estructura tipo puente), como a la electrónica, sistemas de control y software, con las adaptaciones específicas de cada proceso tecnológico, sería factible conformar equipos que basan su tecnología de corte en otros procesos diferentes a los de arranque de viruta. Entre ellos podemos citar algunos sistemas cuyo principio de corte es un proceso térmico (los tres primeros) y otro, en el que se trata de un proceso mecánico de abrasión:

- Oxicorte
- Plasma
- Láser
- Chorro de agua

Solo a modo de ejemplo, se presentan a continuación equipos comerciales existentes, de los citados sistemas de corte, cuya similitud estructural es evidente.



Figura 6: equipo de corte por plasma CNC [1].



Figura 7: equipo de corte y grabado por láser CNC [2].



Figura 8: equipo de corte por chorro de agua CNC [3].

### Referencias

- [1] [www.abimei.wordpress.com](http://www.abimei.wordpress.com)
- [2] [www.lamicron.com](http://www.lamicron.com)
- [3] [www.alibaba.com](http://www.alibaba.com)

## DISPOSITIVO DE VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES POR ULTRASONIDO

Sergio Gwirc, Néstor Mariño, Pablo Pesco, Juan Carlos Gómez  
INTI Electrónica e Informática  
sng@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es construir un equipo de generación de imágenes, con un cabezal de emisión y recepción de señales ultrasónicas. Este equipo permite generar imágenes del interior y exterior de objetos y exponerlas en una interfaz de usuario, a partir de la emisión, recepción y análisis de las ondas de ultrasonido.

Esta tecnología puede ser utilizada para visualizar fallas en el interior de materiales de forma no destructiva, detectar cañerías ocultas en mampostería, verificar la calidad de distintos materiales, determinar la magnitud en cerdos durante el faenamiento y otras aplicaciones.

### DESCRIPCIÓN

Las ondas de ultrasonido son perturbaciones de presión y densidad producidas en medios materiales, que se propagan a través de estos.

Esta capacidad les otorga posibilidades de aplicación en la visualización de estructuras internas de materiales opacos a la luz, determinar la profundidad de irregularidades dentro de un material, etc.

El equipo consiste en un circuito de generación de pulsos eléctricos, el de conmutación (S) que habilita o no la entrada de señal al circuito de recepción; el arreglo de transductores (T) que transforman los pulsos eléctricos en emisión ultrasónica y viceversa, el amplificador de recepción que aumenta la débil señal eléctrica de los transductores y se la envía al circuito de control el cual se comunica con una computadora la cual trabaja como interfaz de usuario (figura 1).

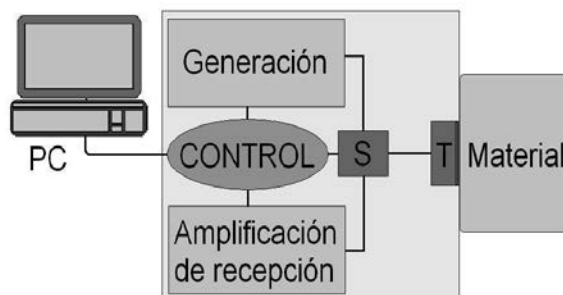


Figura 1: Sistema de imágenes por ultrasonido.

La producción de ondas ultrasónicas consta de cuatro etapas:

- La primera es la generación de los pulsos eléctricos de baja tensión con el retardo de tiempo correspondiente para cada canal, lo cual es necesario para que todas las ondas mecánicas lleguen a un cierto lugar al mismo tiempo. Esto se llama hacer foco y lo realiza el circuito de control de fase que genera los pulsos de referencia para cada uno de los emisores.
- La segunda etapa aísla eléctricamente el circuito de control de fase del amplificador de pulsos. Esto se hace para evitar que los picos de alta tensión puedan dañar la etapa generadora, que es muy sensible a tensiones altas.
- La tercera etapa es el circuito amplificador que es el encargado de generar pulsos eléctricos de 100 V sincronizados con los pulsos de 3,3 V generados por el circuito de control. Los pulsos de alta tensión pasan a la cuarta etapa excitando el arreglo de transductores piezoeléctricos, los cuales transforman la energía eléctrica en mecánica, más precisamente en ondas de ultrasonido.
- La etapa final del circuito de emisión, como hemos mencionado está formada por los elementos piezoeléctricos que generan las ondas de ultrasonido. Al mismo tiempo estos funcionan como convertidores de las ondas recibidas en señales eléctricas, que serán amplificadas por la placa receptora.

Los transductores piezoeléctricos están formados por una capa delgada de titanato zirconato de plomo o PZT, adherida a un sustrato de alúmina. Son de pequeño tamaño, 1,5 mm x 1,5 mm y fueron fabricados en el

laboratorio utilizando la sala limpia de microelectrónica. La implementación se realiza a partir de un polvo de PZT con el agregado de 3 % de vidrio fritado el cual se convierte en una pintura adecuada para ser utilizada con la tecnología de película gruesa. La pintura se aplica sobre el sustrato de alúmina, mediante una malla de acero inoxidable sobre la que se ha dibujado la geometría de transductor que se desea utilizar. Los transductores están dispuestos en una línea y separados 3 mm entre sí. En la versión actual se usan ocho transductores en línea con la posibilidad de realizar un quiebre en el medio, modificando el ángulo de emisión del ala derecha respecto de la izquierda, de modo de facilitar las posibilidades de enfoque del sistema.

El sistema de recepción está compuesto por tres etapas, la inicial de amplificación, una de conversión y otra final de deserialización. La primera, de amplificación, de 16 canales, es necesaria para adecuar los bajos niveles de señal de salida de los transductores en su modo de recepción, a los niveles requeridos para su conversión digital posterior. La siguiente, la de conversión, muestrea y digitaliza la señal de cada canal tomando 20 megamuestras por segundo. Como los datos se entregan en una estructura serie para transmisión de alta velocidad, la última etapa debe ser la encargada de convertir ese formato a uno estándar para comunicarse con una computadora personal y pasarle los datos de la adquisición. Esta última etapa incluye el tratamiento de las señales y la generación de la imagen por parte de la aplicación.

En esta fase de desarrollo del proyecto, en las pruebas preliminares, para la recepción se están aprovechando un conjunto de placas de Texas Instruments® para evaluación de los circuitos integrados que se emplean en la adquisición y procesamiento. Posteriormente, con los mismos circuitos integrados, se diseñará una plaqueta apropiada a los objetivos del proyecto.

Debido a que los transductores se utilizan tanto para la transmisión, como para la recepción, es necesario proteger los circuitos de amplificación durante la excitación de los transductores. Con ese propósito, se dispuso externamente un circuito integrado interruptor de ocho canales.

## **RESULTADOS**

Los resultados preliminares constan de visualizar la emisión de ondas de ultrasonido a través de un método acusto-óptico (figura 2), en el cual se puede observar cómo interfieren los frentes de onda emitidos.

Por otro lado, se han observado los rebotes del ultrasonido en objetos mediante un osciloscopio en el cual se visualiza la onda eléctrica generada por los transductores al recibir el ultrasonido.

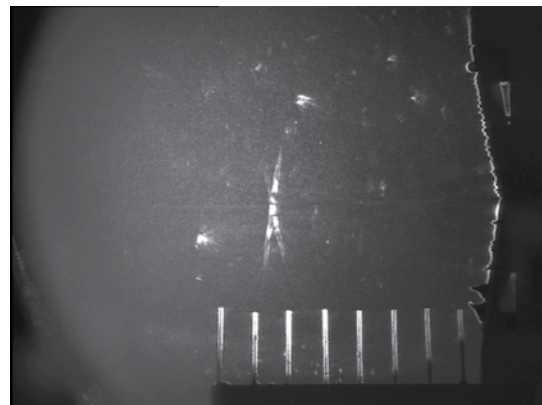


Figura 2: Visualización de frentes de onda.

## ANÁLISIS SENSORIAL DESCRIPTIVO CUANTITATIVO DE FORMULACIONES DE ADEREZOS FUNCIONALES PARA ENSALADAS

Haydée Montero<sup>1</sup>, Germán Aranibar<sup>1</sup>, María de los Ángeles nBorda<sup>2</sup>, Patricia Della Rocca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos, <sup>2</sup>Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional  
hmontero@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El presente trabajo tuvo como objetivos: a) la obtención de descriptores para elaborar el perfil sensorial de las distintas formulaciones de aderezos; b) determinar la forma de presentación más adecuada y c) realizar el análisis descriptivo cuantitativo de los descriptores de textura.

### DESCRIPCIÓN

Se utilizaron aderezos para ensaladas elaborados con alto contenido en fibra y reducidos en grasas. Se adicionó en su composición inulina, fructano natural y aceite de canola, este último se caracteriza por poseer un alto porcentaje de  $\alpha$ -linolénico (ácido graso de la familia omega 3). La presencia de inulina y aceite de canola posibilitan caracterizar al aderezo como un alimento funcional<sup>(1)</sup>.

Se trabajó con 6 muestras cuya formulación fue:

Muestra 1: formulación del aderezo con un 6 % de inulina y 5,5 % almidón.

Muestra 2: formulación del aderezo con un 6 % de inulina, 5,4 % almidón y 0,1 % goma guar.

Muestra 3: formulación del aderezo con un 6 % de inulina, 5,4 % almidón y 0,1 % goma xántica.

Muestra 4: formulación del aderezo sin inulina, sin gomas y 5,5 % de almidón.

Muestra 5: ídem formulación muestra 1 con mix orégano.

Muestra 6: Ídem formulación muestra 2 con mix albahaca.

### Análisis sensorial

Se utilizó el panel de INTI Lácteos integrado por 13 personas, las cuales fueron seleccionadas y entrenadas según las normas:

- ISO 5492:2008. Vocabulario
- IRAM 20002:1995. Directivas generales para la metodología.
- IRAM 20004:1996. Metodología. Método de investigación de la sensibilidad del gusto.
- IRAM 20005-1:1996. Guía general para la selección, entrenamiento y seguimiento de los evaluadores (evaluadores seleccionados).
- IRAM 20006:2004. Metodología. Iniciación y entrenamiento de los evaluadores en la detección y reconocimiento de olores.

Se utilizó la técnica “análisis descriptivo cuantitativo (ADC)” siguiendo los lineamientos de las normas IRAM 20012:1997 y 20013:2001. (perfil de “flavor” y perfil de textura, respectivamente).

El panel desarrolló el trabajo durante 12 sesiones para:

1. Obtención de descriptores para elaborar el perfil sensorial.

Se trabajó en forma grupal siguiendo el método del consenso con el fin de armar una lista de descriptores presentes en las muestras de aderezo. Se evaluaron también algunos ingredientes de la formulación del aderezo (aceite de canola y solución de inulina al 6 %).

2. Determinación del perfil sensorial cualitativo para evaluar la forma de presentación más adecuada del aderezo.

Se confeccionaron los perfiles cualitativos de textura y “flavor” para las 6 muestras, presentadas de la siguiente manera:

- Aderezo solo en un recipiente de vidrio.
- Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 15 g de aderezo presentadas sobre una porción de pan lactal de salvado sin sal agregada.
- Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 20 g de aderezo presentadas en un recipiente de vidrio.
- Mezcla de 20 g de lechuga mantecosa picada con 20 g de aderezo presentadas sobre una galletita de agua sin sal agregada.

3. Análisis descriptivo cuantitativo de textura.

Se utilizó una escala estructurada de intensidad creciente de 1 a 7 puntos, utilizando referencias ancladas en diferentes sectores de la misma.

### RESULTADOS

1- Obtención de descriptores para elaborar el perfil sensorial.

Olor	“Flavor”	Textura
Vinagre	Vinagre	Microestructura (grumos y cristales)
Mostaza	Ácido	Creemosidad en boca
Huevo	Picante	Adherencia
	Salado	Solubilidad
	Persistencia	Harinosidad
	Especias	

Evaluación de ingredientes:

- Aceite de canola: el olor se percibe con baja intensidad y el “flavor” no se detecta en el aderezo.
- Solución de inulina al 6 %: la solución se encontró inodora, dulce y levemente astringente. La misma no se identifica en el aderezo.

## 2- Determinación del perfil sensorial cualitativo para evaluar la forma de presentación más adecuada del aderezo.

Los perfiles sensoriales cualitativos (olor, “flavor” y textura) se confeccionaron para cada una de las formas de presentación de las muestras. Los resultados obtenidos son:

Muestra	Olor	“Flavor”	Textura
1	Vinagre Mostaza	Picante Salado Ácido leve	Cristales Cremoso No adherente Soluble
2	Vinagre Mostaza	Picante no homogéneo	Grupos pequeños Cremoso No adherente Soluble
3	Pimienta Vinagre Mostaza	Huevo Mostaza Picante leve	Cristales No adherente Soluble Cremoso
4	Vinagre Mostaza	Mostaza	Grupos grandes Cremosa
5	Ajo Orégano Provenzal Vinagre Mostaza leve	Provenzal Picante leve Aceitoso	Especies picadas Grupos Cristales de mostaza
6	Albahaca Mostaza Ajo Perejil	Albahaca Perejil Picante leve	Especies picadas

- Los descriptores se mencionan en orden de acuerdo a la intensidad de percepción.
- La percepción de cristales se debe a los granos de mostaza distribuidos de manera no homogénea.
- La percepción de grumos se debe a la presencia de harina o almidón.

Para evitar la presencia de cristales de mostaza y grumos de almidón se sugirió el uso de un mortero de porcelana y se repitieron los ensayos.

## 3- Análisis descriptivo cuantitativo de textura

Con el objetivo de evaluar los atributos de textura en función de la presencia de inulina y goma guar se analizaron solo las muestras 1, 2 y 4, cuyos resultados se presentan en la figura 1.

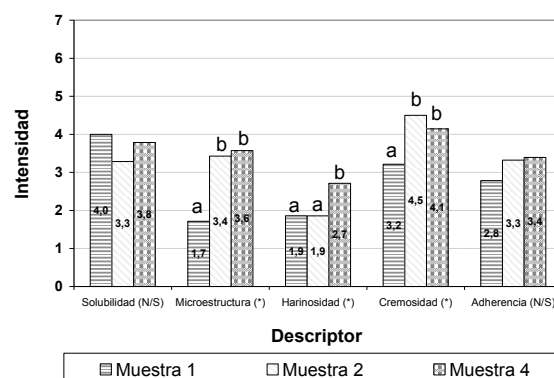


Figura 1: análisis descriptivo cuantitativo de textura. (\*) Los valores que se presentan con la misma letra no son significativamente diferentes con  $\alpha = 0,05$ .

Del análisis estadístico (ANOVA) surge que para los atributos de solubilidad y adherencia no existen diferencias significativas (N/S) entre las muestras; mientras que para harinosidad<sup>(\*)</sup>, microestructura<sup>(\*)</sup> y cremosidad en boca<sup>(\*)</sup> existen diferencias significativas.

La muestra 1 es menos cremosa que la muestra 2 y 4, y presenta el menor valor de microestructura. En cuanto al atributo harinosidad no existen diferencias significativas entre las muestras 1 y 2, siendo la 4 la más harinosa.

## Conclusión

Es conveniente analizar el aderezo sin soporte de pan, galletita o lechuga, ya que estos interfieren en la percepción del olor y “flavor” del producto.

La presencia de inulina mejora el “flavor” y la cremosidad en boca de los productos.

Las muestras conteniendo inulina combinada con goma, presentaron una mayor consistencia.

Las muestras que no contenían inulina, fueron descriptas como grumosas y con sabor harinoso.

## Bibliografía

<sup>(1)</sup>Borda, M. de los Ángeles; Della Rocca, Patricia. 2011. Formulación de una base de aderezo para ensaladas con características de alimento funcional. Presentado en el IV Congreso Internacional de Salud y Calidad de Vida. CUBA.

## ASISTENCIA PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL SEGUN NORMAS OHSAS 18001

Rodolfo Santambrosio<sup>1</sup>, Marisa Villian<sup>2</sup>, Emiliano Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Rosario, <sup>2</sup>INTI Mar del Plata

santambrosio@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Cuidar la salud y seguridad ocupacional de los trabajadores es un compromiso que las organizaciones deben asumir y gestionar con responsabilidad y eficiencia.

En ese marco, la Fábrica Militar de Pólvoras y Explosivos Azul (FANAZUL) desarrolló, con la asistencia de profesionales de INTI, un proceso para asegurar y mejorar su desempeño en salud y seguridad ocupacional mediante:

- ◆ la implementación un Sistema de Gestión de Salud y Seguridad Ocupacional (SGSySO), según la norma OHSAS 18001:2007; integrado con el Sistema de Gestión de la Calidad, ISO 9001 ya certificado; y
- ◆ la certificación del SGSySO por tercera parte reconocida y acreditada.

### DESCRIPCIÓN

La norma OHSAS 18001 establece una serie de estándares relacionados con la gestión de salud y seguridad ocupacional, tomando como base las normas 8800 de la British Estándar Institute (BSI); de aplicación voluntaria, es el modelo más aceptado internacionalmente.

Es un sistema proactivo, basado en identificar los peligros y evaluar los riesgos de actividades y productos en el lugar de trabajo, así como los requisitos legales y otros requisitos; para luego establecer los controles necesarios para la prevención de lesiones y enfermedades profesionales y la respuesta a emergencias; junto a objetivos y programas de mejora en el desempeño.

Incorpora el ciclo de mejora continua, con la medición y monitoreo del desempeño en los aspectos de SySO y la investigación de incidentes y no conformidades para la posterior implementación de acciones de mejora.

La norma requiere la participación de los trabajadores a través de su involucramiento en la implementación y mejora del SGSySO.

FANAZUL, una de las 4 fábricas de la Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFm), del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación, está ubicada a 35 km de la ciudad de Azul, cuenta con una dotación del orden de 200 agentes civiles, altamente especializados, con más de 20 profesionales de la ingeniería y otras ramas en su conducción y mandos medios.

Su actividad es la producción de explosivos gelatinosos, nitroaromáticos, emulsiones explosivas y anfos y otros productos para uso en minería, medicinal y para las fuerzas armadas y de seguridad; junto a servicios para la minería tales como la voladura, el monitoreo y control de vibraciones y la capacitación en seguridad para el empleo, almacenamiento, transporte y manipuleo de explosivos.

La fábrica cuenta con una superficie total del orden de las 850 ha, de las cuales 220 corresponden a la zona industrial dentro de la cual existen 166 edificios totalizando cerca de 35.000 m<sup>2</sup> cubiertos.

Respondiendo a la solicitud de la Dirección de FANAZUL, profesionales de INTI-Mar del Plata e INTI-Rosario, llevaron a cabo el proyecto en un plazo de 5 meses, que concluyó con la certificación del SGSySO.

Inicialmente, se realizó un relevamiento y diagnóstico del desempeño de SySO y el grado de cumplimiento de la norma OHSAS 18001; en base a lo cual se propuso un plan de trabajo para el logro del objetivo propuesto.

Consensuado dicho plan con los responsables del SGSySO de FANAZUL y aprobado por la Dirección, se inicio la asistencia técnica con un relevamiento detallado de las instalaciones, los métodos de trabajo y productos de las diferentes plantas que componen la fábrica, con el fin de determinar los peligros laborales y evaluar los riesgos asociados, con plena participación de operarios y mandos medios.

Así se identificaron los peligros de SySO en los aspectos mecánicos, eléctricos, ergonómicos, físicos, químicos, incendio y explosión y otros; para la posterior evaluación y clasificación según niveles de riesgo en "No Significativo", "Controlado", "Moderado" e "Inaceptable" y las acciones de contención y mejora necesarias para cada caso.

A su vez, la Dirección revisó, emitió y divulgó su política de SySO, donde manifiesta el compromiso para prevenir las lesiones y enfermedades ocupacionales y la mejora continua; lo que constituye la base de todo sistema de gestión.

Al mismo tiempo, personal de FANAZUL revisó los requisitos legales a partir del análisis de la legislación vigente aplicable en este caso.

Completada la fase de planificación del sistema de gestión, se establecieron los recursos y

responsabilidades necesarios para la operación y control de las actividades de FANAZUL.

Así se identificaron y propusieron las mejoras a realizar en infraestructura, métodos operativos, la eliminación de fuentes de riesgo, o sustitución por otras de menor riesgo; la implementación de dispositivos, rutinas y otras medidas para una operación segura.

Por otro lado, teniendo en cuenta los peligros y riesgos en cada actividad y producto, se trabajó en la concientización del personal a través de capacitaciones en busca de lograr una cultura de trabajo preventiva y su participación en la detección de situaciones potenciales de riesgo. Las actividades de capacitación, incluyeron al personal de contratistas que realiza tareas en FANAZUL, o bajo su responsabilidad.

Junto a ello se revisaron los procedimientos para responder a situaciones de emergencias, incluyendo la realización de simulacros.

Asimismo, se estableció una metodología para el seguimiento y evaluación del grado de cumplimiento de los controles operacionales y la efectividad de los mismos.

Para verificar la implementación y eficacia del SGSySO, personal del Servicio de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente de FANAZUL, junto a profesionales de INTI, realizaron una auditoría interna.

Como conclusión de la auditoría se verificó que el SGSySO de FANAZUL se encontraba en condiciones para su certificación, lo que fue requerido a Det Norske Veritas (DNV).

En su informe final, el auditor de DNV destaca:

- el compromiso de la Dirección;
- el compromiso del equipo de Dirección, Representante de la Dirección y del Servicio de Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente (SALSEMA);
- la transparencia y amplia colaboración del personal auditado; y
- el trabajo evidenciado por todas las áreas de la organización en mejora de condiciones seguras de trabajo.

## RESULTADOS

Luego de 5 meses de trabajo en forma conjunta con el personal de FANAZUL, tanto con los sectores operativos como con los jerárquicos, se logró poner en marcha un SGSySO obteniéndose la certificación de la norma OHSAS 18001:2007.

Ello permitió disponer de:

- Un sistema proactivo basado en la permanente detección y prevención de riesgos.
- Personal capacitado, involucrado y conciente de su responsabilidad en el cuidado de las condiciones de SySO y las propuestas de mejora.

- Una rutina que asegura la evaluación los riesgos de SySO ante cambios de métodos, actividades y productos y su revisión periódica.

- La implementación de “jornadas de limpieza” y el “autocontrol” para mantener y mejorar las condiciones de SySO.

- Un sistema de medición y control de la gestión en SySO fortalecido en sus aspectos claves, mediante una metodología adecuada a la criticidad de los controles y por todos conocida.

- Auditorías internas y del organismo de certificación, que promueven mejoras.

- Una cultura de mejora continua que asume FANAZUL y su personal.

A 9 meses de la certificación del SGSySO, la **opinión del usuario**, personal, jefaturas y el Comité de SySO de FANAZUL, expresa que:

- Las capacitaciones brindadas por el personal de INTI fueron claves a la hora de lograr el involucramiento del personal.

- La visita de los asesores a los distintos sectores permitió evacuar consultas, allanar temas y principalmente permitir una fluidez de la implementación del Subsistema SySO.

- El trabajo realizado por INTI cumplió en forma excelente con los objetivos y las expectativas.

- Es nuestra intención continuar con la asistencia de INTI en aspectos del Sistema de Gestión Ambiental.

La certificación del SGSySO ha permitido a FANAZUL posicionarse en los estándares internacionales de SySO permitiéndole ingresar a un proceso de mejora continua y permanente, con el claro objetivo de reducir a la mínima expresión la siniestralidad en sus actividades y la mejora de la calidad de vida laboral.

Así INTI, cumple su rol de asistente al Estado, a través de sus Centros de Mar del Plata y Rosario, que han unido sus competencias para transferir experiencia y conocimientos relativos a la salud y seguridad ocupacional y sistemas de gestión; en actividades y productos de alta especialización en una organización del Estado argentino.



Figura 1: exposición de resultados de auditoría interna.



## BÚSQUEDA PRELIMINAR EN BASES DE DATOS INTERNACIONALES

Pablo Hernán Gramajo<sup>1</sup>  
Oficina de Propiedad Intelectual  
pgramajo@inti.gov.ar; opi@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Destacar la importancia de la búsqueda de arte previo o estado de la técnica en bases de datos internacionales de patentes de invención.

### DESCRIPCIÓN

El punto de partida de una investigación o desarrollo surge a raíz de un problema técnico inicial, donde el investigador intenta resolver este problema a través de una nueva solución. El gran dilema es por dónde empezar: ¿por documentos de investigación oportunamente publicados en libros o revistas especializadas? ¿O será conveniente empezar por las patentes de invención?

La respuesta no debería ser excluyente, se deben considerar ambas cuestiones, es decir, tener presentes los documentos de investigación, pero también las patentes solicitadas a nivel nacional e internacional.

Se considera que entre un 80 % y un 90 % de la información técnica y científica se encuentra en las bases de patentes internacionales. Comúnmente se dice que a través de las bases de datos internacionales de patentes se podría reconstruir la información científica y tecnológica de la humanidad.

En las solicitudes de patentes se puede encontrar la información más reciente y actualizada. Además, estas solicitudes, al ser publicadas en boletines de patentes, pueden ser un elemento enriquecedor y punto de partida de otros proyectos. El acceso a estos boletines se realiza a través de internet (ver figura 1).

En la actualidad las solicitudes de patentes presentan estructuras similares de información, es decir, los campos de una solicitud argentina, norteamericana, alemana o brasileña, por citar algunas, son semejantes. Por consiguiente, se ahorra tiempo en buscar solo en los campos en los que uno está interesado, por ejemplo, leer solo las reivindicaciones, apreciar los dibujos o ir directamente al final del documento para leer el resumen.

Por lo tanto, las bases de datos son un excelente punto de partida para conocer el arte previo, ¿con qué necesidad invertir tiempo y dinero en desarrollar algo que podría haber sido resuelto previamente por otra persona, empresa o instituto de investigación? Con solo entrar en una base de datos internacional, se

puede acceder a la información e incluso traducirla al idioma en que se este interesado.

- (10) AR074556 A4
- (21) M090104758
- (22) 09/12/09
- (51) D01H 1/36, 13/06, B65H 54/00
- (54) DISPOSITIVO PARA HILAR
- (57) El dispositivo comprende un elemento soporte (1) sobre el que se ubica un primer cuerpo giratorio (3), accionado en su giro mediante un motor eléctrico (4); un carretel de bobinado (5) posicionado sobre dicho cuerpo giratorio (3) y accionado por un motor eléctrico (6); siendo los ejes de giro de ambos cuerpo giratorio (3) y carretel (5), perpendiculares entre sí. En forma preferente el elemento soporte (1) posee forma sustancialmente de "L" y se apoya en un travesaño (2), y el cuerpo giratorio 3, posee forma sustancialmente de "U".
- (71) INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL - INTI MECANICA  
AV. GRAL. PAZ 5445, SAN MARTIN, PROV. DE BUENOS AIRES, AR
- (72) SZOMBACH, JUAN - MARTINEZ KRAHMER, DANIEL - PAPCZUK, GERMAN - TRIBIÑO, GERARDO
- (74) 1986
- (41) Fecha: 26/01/2011  
Bol. Nro.: 827

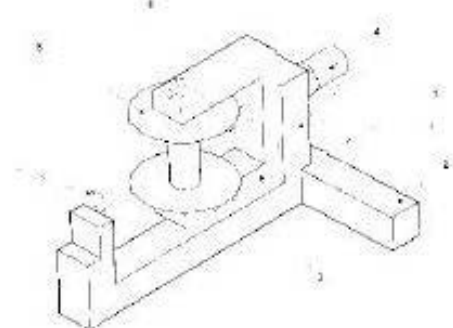


Figura 1: extracto de una solicitud de la publicación electrónica del Boletín del patentes del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI).

Es importante aclarar que los derechos de una patente de invención son territoriales o nacionales. Si no se presentan las solicitudes en tiempo y forma en los países o territorios en los que se está interesado, pasados los plazos de prioridad internacional no se pueden presentar en otros países, ya que una vez publicada la solicitud en el país de origen va a pasar a ser parte del arte previo o estado de la técnica, junto con las solicitudes de patentes concedidas y en trámite, toda publicación o información técnica contenida en libros, revistas, catálogos, artículos científicos o tesis de doctorado, también la divulgación completa en conferencias, exposiciones, ferias y eventos,



o los productos actualmente disponibles en el mercado sin haber sido previamente protegidos e incluso las publicaciones en internet.

Existen bases de datos pagas y gratuitas, entre estas últimas la mayoría son de las oficinas de patentes de los estados miembros de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Se pueden citar, por ejemplo, al buscador de la PatentScope<sup>2</sup> de la OMPI que se especializa en patentes presentadas mediante PCT, Esp@cenet<sup>3</sup> de la Oficina Europea de Patentes-EPO, con patentes europeas y que también ha recopilado un apartado especial con patentes de Iberoamérica, Google Patents<sup>4</sup> con acceso a patentes norteamericanas. También se puede acceder a las bases de datos de las oficinas de patentes de Estados Unidos USPTO<sup>5</sup>, el INPI de Brasil<sup>6</sup>, la DPMA de Alemania<sup>7</sup>, el IMPI de México<sup>8</sup>, como también al Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) de Argentina<sup>9</sup>. El listado completo de las oficinas de propiedad intelectual de los estados miembros de la OMPI se puede encontrar en el sitio de internet del organismo internacional<sup>10</sup>.

En relación con las patentes solicitadas, a nivel nacional el porcentaje de solicitudes de patentes presentadas por residentes nacionales y *concedidas* por el INPI es de aproximadamente un 16 %, y en el caso de extranjeros esa cifra asciende al 21 %. Cabe aclarar que estas cifras continúan descendiendo a medida que los examinadores del INPI pueden acceder a mayor cantidad de documentos en bases de datos internacionales, a fin de realizar las búsquedas de arte previo, estado de la técnica y novedad absoluta a nivel mundial, que junto con el requisito de aplicación industrial, constituyen los requisitos esenciales para que un desarrollo pueda ser considerado patente de invención. El INPI se encuentra digitalizando las patentes de los últimos 20 años debido a que actualmente solo se publica un resumen, y en caso de estar interesado en una solicitud o patente concedida se debe concurrir al INPI y solicitar el documento completo.

## RESULTADOS

La Oficina de Propiedad Intelectual del INTI distribuye periódicamente boletines de vigilancia tecnológica de acuerdo a los diferentes campos técnicos en los Centros de investigación del Instituto. La información se extrae del boletín que semanalmente publica el INPI.

A lo largo de 2010 y del primer semestre de 2011 se han recibido diferentes requerimientos solicitando asistencia técnica tanto de usuarios internos como de usuarios particulares.

Alrededor del 63 % de estas consultas han podido responderse: con la presentación de una solicitud de patente de invención (25 %), un modelo de utilidad (9 %) o modelo industrial (66 %). Muchas consultas, que en principio ingresaron como patentes, con los resultados del informe de patentabilidad y su búsqueda preliminar se fueron degradando a otras figuras de propiedad industrial como el modelo de utilidad o el modelo y diseño industrial, por no haber podido cumplir con los requisitos de patentabilidad.

En definitiva, mediante el presente trabajo se ha querido destacar la importancia de la búsqueda previa de información en bases de patentes internacionales, a fin de reducir los tiempos de desarrollo, ya sea para no llegar a la misma solución resuelta previamente o divulgada sin la correspondiente protección.

Y cuando la búsqueda no resulte exitosa, por ejemplo porque existen antecedentes que rompen la novedad exigida por la ley de patentes, se deberá analizar en cada caso los antecedentes encontrados, si corresponde la protección a través de otra figura de propiedad industrial, además verificar el estado actual de los documentos de patentes encontrados a nivel nacional, como los plazos de vigencia, el pago de anualidades, a fin de no infringir dichas patentes, correspondiendo el mismo análisis en los países donde se desee exportar con la tecnología desarrollada por terceros.

La réplica de patentes solicitadas en el extranjero y que no han sido presentadas en nuestro país o patentes nacionales sin vigencia, es un mecanismo válido a fin de acceder a información tecnológica con el fin de desarrollar y perfeccionar nuevos productos e incrementar su valor agregado.

<sup>1</sup> Abogado y agente de la propiedad industrial.

<sup>2</sup> <http://www.wipo.int/patentscope/search/es/search.jsf>

<sup>3</sup> <http://lp.espacenet.com/>

<sup>4</sup> <http://www.google.com/patents>

<sup>5</sup> <http://www.uspto.gov/>

<sup>6</sup> <http://www.inpi.gov.br/>

<sup>7</sup> <http://www.dpma.de/>

<sup>8</sup> <http://www.impi.gov.mx/>

<sup>9</sup> <http://www.inpi.gob.ar/>

<sup>10</sup> <http://www.wipo.int/directory/es/urls.jsp>

## TECNOLOGÍA EN ACCIÓN ASISTE A PROYECTOS EMPRENDEDORES

Vera E. Raiter  
INTI Coordinación de Tecnologías para la Base Social  
verar@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Los objetivos de este programa de trabajo son:

- Impulsar el surgimiento y desarrollo de proyectos emprendedores (innovadores en su medio o región) que finalmente resulten en la generación de nuevas mipymes o en el fortalecimiento de aquellas ya en actividad, brindando asistencia técnica a proyectos que necesitan la incorporación de conocimientos tecnológicos para avanzar en su maduración.
- Interactuar con otros organismos de apoyo a la tarea emprendedora, promoviendo la idea de impulsar en conjunto proyectos que atiendan intereses comunitarios y difundiendo el tipo de asistencia brindada por este programa.

### **DESCRIPCIÓN**

Sabemos que los avances e innovaciones tecnológicas son factores de peso en la reconfiguración de una nueva realidad productiva y en la resolución de necesidades de la comunidad. Existe en el país una importante capacidad emprendedora como así también innovadora en cuanto al diseño y caracterización de nuevos bienes y servicios. Las instituciones públicas pueden y deben intervenir para favorecer la participación de aquellos actores con restricciones en el acceso a la utilización de nuevas y antiguas herramientas tecnológicas. A este respecto debemos señalar que el INTI recibe solicitud de asistencia técnica de proyectos con distintos grados de maduración, que aspiran pasar a la faz productiva, transformándose en empresas, desde distintas zonas geográficas del país.

### **Respuesta del INTI**

Para dar respuesta a esta necesidad el INTI, a través del programa Tecnología en Acción, pone a disposición de emprendedores la capacidad operativa de toda la institución, de acuerdo a los requerimientos específicos de cada uno de los proyectos. Se realiza para ello una articulación de saberes multidisciplinarios, vinculando la asistencia de los Centros y Programas del INTI entre sí, como así también con la asistencia brindada por otros

organismos de servicio público, tales como Sepyme<sup>1</sup> o MinCyT<sup>2</sup>.

Participan en la evaluación y/o asistencia de los proyectos todos los Centros INTI del Parque Tecnológico Miguelete como así también los Centros del interior del país y los Programas INTI como los de Extensión, de Tecnologías para la Salud; de Energías Renovables, entre otros. Como resultado, se realiza la prestación de variados servicios, como estudios preliminares, búsquedas bibliográficas, ensayos de comprobación del cumplimiento de propiedades de producto, verificación del cumplimiento de normas nacionales o internacionales, certificado de aptitud técnica, ficha de seguridad e higiene, entre otros.

### **Tipología de los proyectos**

Se consideran los proyectos que involucren el desarrollo de nuevos productos o procesos, como así también la modernización de los ya existentes. Un requisito primordial es que redunden en una mejora de la calidad de vida de la población a través del agregado de valor mediante la incorporación de conocimiento tecnológico. Se valoriza la sustentabilidad de los proyectos desde el punto de vista socioeconómico y ambiental, teniendo en cuenta las necesidades, riquezas y potencialidades de la zona en donde se desarrollen, buscando asegurar una distribución amplia y equitativa de sus resultados. Reciben especial atención los que puedan favorecer el desarrollo regional.

### **RESULTADOS**

En este año de trabajo se recibieron 20 proyectos pertenecientes a diferentes rubros industriales. Cabe citar: comprobador universal de disyuntores, aguas electroactivadas para uso desinfectante, cobertura antigranizo para autos, sistema de filtros cerámicos para agua, biocombustibles a partir de aserrín y viruta de madera, maniquí articulado, baldosas solares (calefactoras de natatorios), reprocesado de residuos de actividad industrial (sulfato de aluminio) para fabricación de tejas y ladrillos.

- 1 Sepyme: Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional.
- 2 MinCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Se espera asistir en la consolidación de las potenciales empresas.  
A continuación, a través de algunas fotografías se ejemplifican los proyectos, dando cuerpo al objetivo planteado.

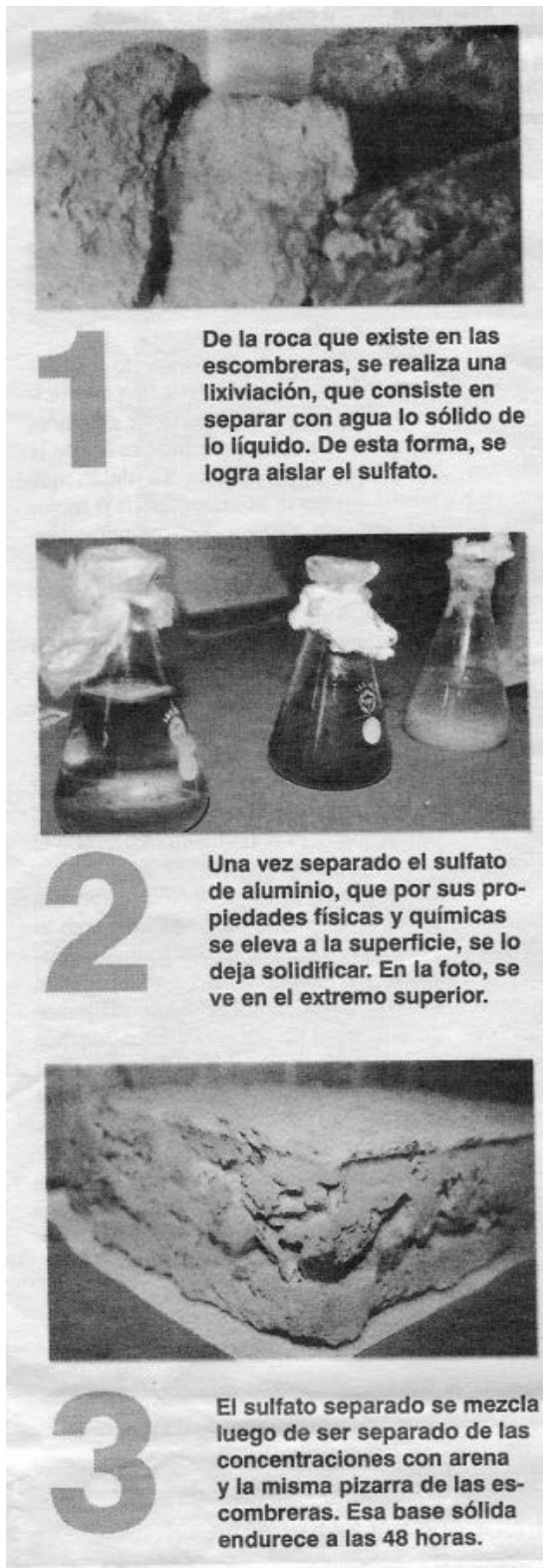


Figura 1: reprocesado de un residuo de actividad industrial de la provincia de San Juan (sulfato de aluminio) para la fabricación de tejas y ladrillos.

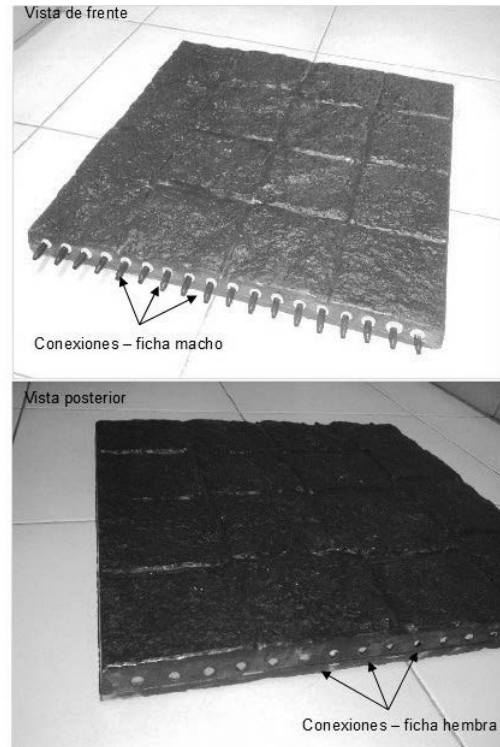


Figura 2: baldosas que utilizan la energía solar para el calentamiento del agua de natatorios, resultando en ahorro de energías fósiles.



Figura 3: maniquí articulado. Producto Innovador.

## DESARROLLO DE UN ALIMENTO DE ALTO CONTENIDO ENERGÉTICO PARA EMERGENCIA

Nicolás Apro, Alejandra Flores, Ana Curia, Martín Fournier  
**INTI Cereales y Oleaginosas**  
napro@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

Desarrollar un alimento con el fin de brindar asistencia alimentaria a la población bajo situación de emergencia o catástrofe.

### DESCRIPCIÓN

Las catástrofes naturales y los conflictos bélicos generan un gran número de víctimas: personas que necesitan asistencia médica y alimentaria, de forma rápida y efectiva. En los últimos años, el número de catástrofes ha aumentado considerablemente, y en consecuencia la necesidad de contar con alimentos que cubran la urgencia alimentaria.

El desarrollo de este tipo de alimentos, requiere de un profundo análisis de la situación que atraviesan las personas afectadas, con el objeto de satisfacer sus necesidades nutricionales y brindarles seguridad alimentaria. Se tuvo en cuenta el efecto del estrés, el valor nutritivo del alimento, su aceptabilidad sensorial, y la estabilidad durante el almacenamiento en ambientes desfavorables. Además, se consideraron las tendencias que rigen al sector de alimentos: (a) salud y bienestar (libre de grasas trans), (b) sin ingredientes considerados alérgenos y (c) sin T.A.C.C., apto para celíacos.

En el desarrollo del producto se respetaron los lineamientos publicados por el subcomité de Especificaciones técnicas para la formulación de raciones de emergencia de alto contenido energético, de los Estados Unidos.

El desarrollo fue transferido al sector privado. La concreción de este proyecto permitirá proveer al mercado nacional e internacional un producto económico y con mejores características sensoriales en comparación con los ya existentes. Actualmente se comercializan alimentos a base de harinas (con TACC) bajo la forma de alimento texturizado en barra, presentando baja resistencia mecánica.

Este producto además puede utilizarse en los programas nacionales de asistencia alimentaria, para el tratamiento de desnutrición moderada de la población. En estos programas de alimentación, el producto puede ser ingerido como colación.

### RESULTADOS

Se desarrollaron galletas para raciones de emergencias, en lugar de un producto extrudado en barras, debido a la elevada aceptabilidad que presentan las galletas horneadas, por un amplio espectro de culturas. El producto desarrollado cumple con los requerimientos de nutrientes para la población de todas las edades, a partir de los 6 meses de edad. Es un alimento apropiado como única fuente de subsistencia para un máximo de 15 días.

Los cereales utilizados en la formulación fueron de elevada disponibilidad en la región, de bajo-mediano costo y siendo fuente de diversos macronutrientes (maíz, arroz y sorgo). Los mismos fueron procesados en la planta de procesamiento de granos del Centro Cereales y Oleaginosas, de la ciudad de 9 de Julio, provincia de Buenos Aires (ver figura 1).



Figura 1: planta multipropósito del Centro Cereales y Oleaginosas

Se desarrollaron dos formulaciones: sabor vainilla y sabor queso, para que la ingesta del producto pueda ser distribuida en 4 momentos del día: desayuno, almuerzo, merienda y cena (ver figura 2). Las formulaciones se adaptan a otros sabores, como limón, durazno, jamón, entre otros.

El aporte energético total del producto es de 390 kcal/100 g. En ambas formulaciones, el contenido total de materia grasa es del 35-45 % de la energía total; este valor permite proporcionar la densidad de energía suficiente para satisfacer los requerimientos energéticos, y permitir la elaboración de un producto de

peso ligero y elevada palatabilidad. Asimismo, el contenido de lípidos asegura una adecuada absorción de las vitaminas liposolubles.

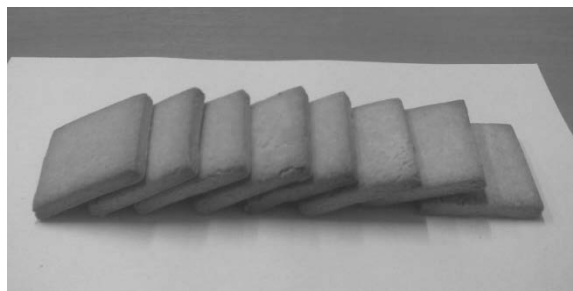


Figura 2: galletas formuladas como alimento para raciones de emergencia alimentaria.

El contenido proteico es bajo (inferior al 15 % del aporte calórico total) para prevenir problemas renales y no promover la sed. Aunque la pérdida de masa muscular es común en situaciones de hambruna, la inclusión de una elevada cantidad de proteína en la formulación de un producto para supervivencia está contraindicada porque afecta negativamente el equilibrio hídrico. Además, la capacidad de concentración renal se ve gravemente comprometida en la desnutrición moderada.

Los carbohidratos son suministrados primariamente como almidón, representando el 45-53 % de la energía total. El nivel de monosacáridos total (glucosa) es inferior al 25 % del total de carbohidratos, para prevenir la diarrea osmótica y la elevación de la presión osmótica. Por otro lado, el rol de los jarabes de glucosa y maltosa es suministrar palatabilidad y textura al producto. En ambas formulaciones no se adicionó fibra. Como el producto se consumirá en un lapso de 15 días, la falta de fibra en el mismo no será crítica.

Los prototipos fueron testeados sensorialmente por el panel de evaluadores, perteneciente al Centro Cereales y Oleaginosas del INTI. Como metodología de evaluación se procedió a la adaptación del método de valoración de calidad “Escala de Karlsruhe (Alemania)”. Para puntuar de forma numérica la calidad global de las muestras, se utilizó una escala de rango 1-10. La descripción común de ambas formulaciones se presenta en la Tabla 1.

Con el objeto de evitar la alteración del producto por reacciones oxidativas, se utilizó una mezcla de antioxidantes conformada por butil hidroxitolueno, butil hidroxianisol y  $\alpha$ -tocoferol (1.000 ppm, mg de antioxidante por kilogramo de materia grasa).

El producto fue fortificado con vitaminas y minerales. Se desarrolló un “premix” de micronutrientes considerando las necesidades de los individuos en los diferentes grupos etarios, sin exceder el límite máximo permitido. En el desarrollo del “premix” se evaluaron las posibles interacciones con otros nutrientes, las pérdidas por las condiciones de almacenamiento, la baja biodisponibilidad, o la presencia de diarrea o enfermedades en la población receptora.

Tabla 1: resultados de la valoración sensorial de las muestras.

Apariencia	Color amarillo claro. Superficie regular, semi-porosa, color homogéneo.
Aroma	Vainilla (o queso), cereales, horneado.
Sabor	Levemente dulce (o salado leve), vainilla (o queso), mezcla de cereales, horneado.
Textura	Manual: superficie no grasa, resistente al corte y a la compresión, nada elástica. Bucal: crocante, poco adherencia a los molares, leve intensidad de recubrimiento graso en el paladar.
Calidad global (escala 1-10)	9
Apreciación global	Similar a una galletita de vainilla convencional. La galleta sabor queso presenta este descriptor en baja intensidad.

En cuanto a la estabilidad del producto, se deberá estudiar la vida útil microbiológica y sensorial del mismo. Se prevé que el producto permanezca estable en ambientes hostiles durante un año como mínimo, debido a la protección que brinda el envase (estructura laminada con PET (o BOPP) metalizado y material termosellante).

En situaciones de emergencia es probable que eventualmente los consumidores del producto deseen ingerirlo en forma de sopa. La galleta elaborada puede ser hidratada a partir de los 60 °C siendo posible su solubilización total.

## PROTECCIÓN A LA RADIACIÓN SOLAR ULTRAVIOLETA DE TEJIDOS TEÑIDOS CON COLORANTES NATURALES

Horacio Álvarez<sup>1</sup>, Elisa Etchechoury<sup>2</sup>, Cristina Zunino<sup>1</sup>, María de los Ángeles Lanza<sup>2</sup>, Susana del Val<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Textiles, <sup>2</sup>INTI Construcciones  
 jhoracio@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Caracterizar propiedades de protección solar ultravioleta de colorantes naturales que al ser aplicados a fibras textiles naturales les proveen una prestación adicional. Reemplazar, en parte, el uso de fibras sintéticas que posean esta propiedad.

### DESCRIPCIÓN

La luz solar es fundamental para la vida en la tierra. La exposición a la radiación solar, en dosis adecuadas, es beneficiosa para la salud. No obstante se ha demostrado que una exposición excesiva al sol tiene efectos nocivos tanto a corto como a largo plazo por acción de la radiación ultravioleta. Estos daños incluyen quemaduras, envejecimiento acelerado de la piel, riesgo de desarrollar cánceres de piel, entre ellos melanomas, como también cataratas y otras enfermedades oculares [1, 2].

La ropa otorga una protección a la piel en función de la resistencia que ofrecen los tejidos al pasaje de la radiación UV. El nivel de protección depende de varios factores: la composición del tejido (clase de fibras), el tipo de tejido (de calada o de punto) y sus características (peso, espesor, porosidad), y finalmente el tipo y concentración del colorante con el que está teñido.

La bibliografía da cuenta de diversos trabajos en los que se analiza la protección que ofrecen distintos tejidos en función de algunos de estos parámetros [3-5].

En este trabajo se estudian las propiedades de protección a la radiación UV de tejidos teñidos con algunos colorantes naturales.

### RESULTADOS

Inicialmente, las determinaciones de transmitancia espectral en los rangos del UVA y UVB se realizaron sobre probetas de los tres tejidos seleccionados: algodón, lana y poliamida.

Como puede observarse en la figura 1, que corresponde a las mediciones realizadas sobre

los tejidos sin teñir, el tejido de algodón es el que presenta una transmitancia sensiblemente mayor que los tejidos de lana y poliamida en la región del espectro correspondiente a la radiación UVB, que es la que más contribuye a la producción de eritema.

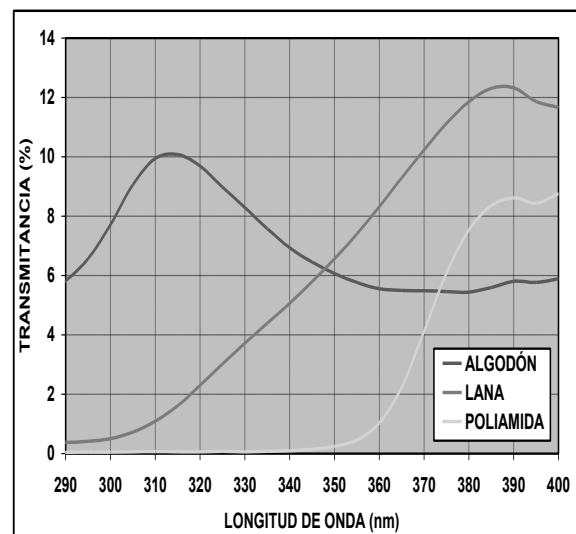


Figura 1: transmitancia espectral en los rangos UVA y UVB para tres tejidos distintos sin teñir.

Para determinar el efecto específico de los colorantes sobre la transmitancia se tiñeron los tejidos con cochinilla, cúrcuma, pata y granada, omitiendo el proceso de mordentado.

Con todos los colorantes disminuye la transmitancia con relación al tejido sin teñir, siendo particularmente notable para la tintura con granada.

Las determinaciones del FPU (Factor de protección a la radiación ultravioleta) se realizaron sobre los mismos tejidos, sin teñir y teñidos con los tres colorantes seleccionados.

No obstante, de acuerdo a los valores obtenidos, se puede ver que en todos los casos, los tejidos teñidos presentan valores de FPU mayores que los tejidos sin teñir y que en los tejidos de lana y poliamida usados para este estudio confluyen varios factores que dan como resultado valores de FPU comprendidos en la categoría de excelente protección, aun para el tejido sin teñir.

En vista de estos resultados, el estudio se centró luego en el tejido de algodón que, con un valor inicial de FPU menor que 15, corresponde a un tejido que no brinda protección a la radiación UV.

Se analizó la influencia en el FPU de los colorantes aplicados al tejido de algodón en función de su concentración y de la aplicación de mordientes. Se encontró que en todos los casos el valor de FPU aumenta con el aumento de concentración del colorante y también se incrementa con el uso de mordientes, particularmente con el sulfato ferroso. Con esta sal se logra un excelente nivel de protección aun con la muestra mordentada sin teñido posterior.

Los mayores valores de FPU se lograron para el tejido teñido con el colorante obtenido a partir de la granada, obteniéndose niveles de protección muy bueno y excelente para concentraciones del 0,5 % y 1 % respectivamente, inclusive sin mordentado.

Es posible apreciar que todas las curvas obtenidas para las probetas teñidas están atenuadas respecto de la curva para la probeta sin teñir. Además, la curva para la probeta teñida con granada se encuentra desplazada respecto de la región de mayor contribución a la producción de eritema.

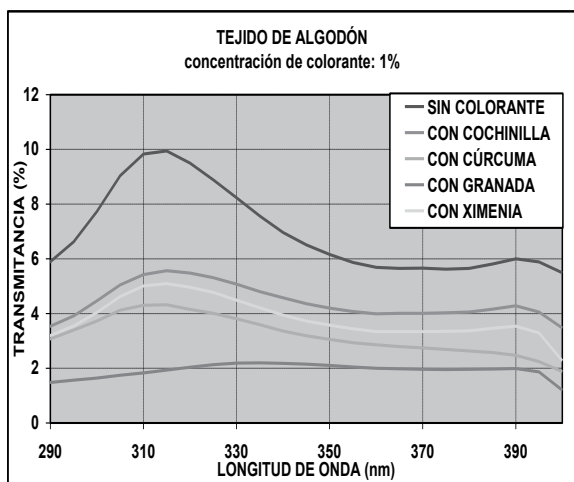


Figura 2: curvas de transmitancia espectral en los rangos UVA y UVB para tejido de algodón sin teñir y teñido al 1 % con colorantes naturales.

Curvas de transmitancia espectral en los rangos UVA y UVB para tejido de algodón sin teñir y teñido al 1 % con colorantes naturales.

Por último, a modo de comparación, se presentan valores de FPU obtenidos para el tejido de algodón teñido con dos colorantes

sintéticos. Usando tres concentraciones distintas, son similares a los obtenidos para el teñido con granada.

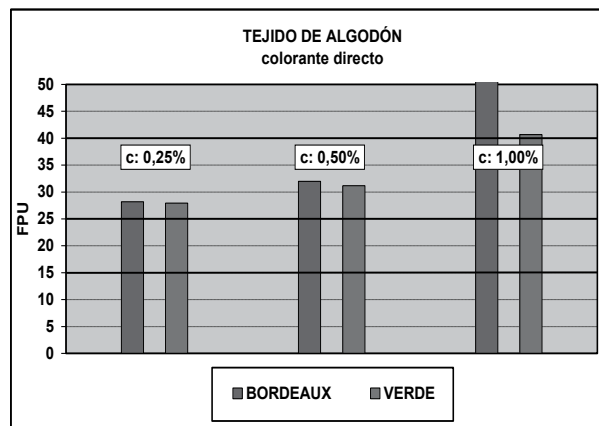


Figura 3: valores de FPU para tejidos de algodón teñido con colorantes sintéticos.

Los resultados de este trabajo muestran que:

- ✦ En el caso de tejidos de algodón teñidos con colorantes naturales pueden obtenerse niveles de protección a la radiación solar UV similares o mayores a los obtenidos con colorantes sintéticos directos.
- ✦ Resulta destacable el excelente comportamiento obtenido con el colorante extraído de la cáscara de granada, aun sin la aplicación de mordientes.

## Bibliografía

- [1] Robyn Lucas, Tony McMichael, Wayne Smith and Bruce Armstrong. 2006. *Global burden of disease from solar ultraviolet radiation*. World Health Organization, Ginebra, Suiza.
- [2] WHO. 1994. *World Health Organization. Environmental Health Criteria 160: Ultraviolet Radiation*. Ginebra, Suiza.
- [3] Algaba, I.; Pepió, M.; Riva, A. 2008. Correlación entre el factor de protección a la radiación ultravioleta y el peso y espesor de tejidos celulósicos de calada no teñidos. *Boletín Intexter del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial* 133:35-43.
- [4] Riva, A.; Algaba, I. 2006. Protección frente a la radiación ultravioleta ejercida por tejidos de calada fabricados con fibras celulósicas: estudio de la influencia del tipo de fibra y de algunos parámetros estructurales del tejido. *Boletín Intexter del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial* 130:5-16.

## APROVECHAMIENTO DEL SUERO DE QUESERÍA. DESARROLLO DE UNA SOPA EN POLVO

María Laura Castells<sup>1</sup>, María Laura Rolón<sup>1</sup>, Fernando Pino<sup>1</sup>, Diego Lelli<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Lácteos PTM, <sup>2</sup>INTI Química  
lauracas@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es desarrollar una sopa en polvo a partir del suero de quesería, de modo de acercar a las pymes lácteas del país una alternativa económicamente viable que permita el aprovechamiento de este subproducto.

Por otro lado, se plantea la elaboración de un producto a bajo costo que permita su distribución en comedores y redes sociales.

### DESCRIPCIÓN

El suero es el líquido remanente resultante de la elaboración del queso; representa el 85-95 % del volumen de la leche y retiene cerca del 55 % de los nutrientes totales de la misma. Sin embargo, grandes volúmenes de suero son vertidos diariamente al medio ambiente, causando serios problemas de contaminación y constituyendo una significativa pérdida de potenciales alimentos y energía (Dragone *et al.* 2009).

En países como el nuestro, en donde la industria lechera es importante y se encuentra regionalmente concentrada, las grandes cantidades de suero generadas diariamente no permiten eliminar todo el suero por métodos aceptables conocidos, como el consumo animal inmediato (cerdos, terneros o recría), su esparcimiento sobre el terreno para regadío y fertilización o su transformación en otros productos alimenticios. Además, aunque los métodos de tratamiento del suero con tecnología de membranas son variados y permiten obtener numerosos productos de características sumamente interesantes, no resultan económicamente viables para las pymes lácteas del país, ya que requieren una gran inversión.

El suero de quesería, por sus características composicionales, muestra un gran potencial para el desarrollo de alimentos debido a su alto valor nutricional y funcional. Puede ser mezclado exitosamente con otros ingredientes para la elaboración de panificados, caramelos, sopas y salsas. El desarrollo de este tipo de productos impactará positivamente en el medio ambiente, en la mejora de la nutrición general de la población, mejorando la calidad de vida de la sociedad y en la sustentabilidad de las

pymes queseras, al acercarles una herramienta para la elaboración de un producto con valor agregado a partir del suero de quesería que actualmente utilizan en la alimentación del ganado, venden a muy bajo valor o incluso desechan al medio ambiente.

### RESULTADOS

Se desarrolló la formulación de una sopa con el agregado de suero de quesería en polvo parcialmente desmineralizado utilizando como referencia los ingredientes y la metodología empleada por S. Singh *et al.* (2003).

Las primeras pruebas se realizaron con ingredientes frescos y se fue ajustando la formulación de acuerdo a los resultados de los ensayos sensoriales realizados por un panel de evaluadores compuesto por personal del centro INTI Lácteos. Se eligió trabajar con el sabor zapallo por ser el sabor más aceptado por los evaluadores y económica y técnicamente más viable.

Para obtener la sopa en polvo, se plantearon dos alternativas:

- 1- Partir de un preconcentrado de sopa compuesto por ingredientes sólidos y frescos (zapallo, margarina, entre otros), proceder a su homogeneización utilizando el equipo Ultraturrax disponible en INTI Química y su posterior secado por "spray" en el equipo Buchi facilitado por SEGEMAR.
- 2- Partir de compuestos en polvo, proceder a su mezclado y envasado.

Para la primera alternativa se establecieron los parámetros del proceso de homogeneización (7.000-7.300 rpm, 5 minutos) y secado por atomización (temperatura de entrada 120 °C, temperatura de salida 75 °C).

La figura 1 muestra el proceso de secado por "spray" de la sopa.





Figura 1: secado por "spray" de la formulación desarrollada.

Esta alternativa fue descartada debido a las dificultades encontradas al momento de extrapolar el proceso a escala industrial.

A partir de la segunda alternativa, con los ingredientes disponibles en el mercado se elaboraron 3 sopas con diferentes formulaciones con el propósito de lograr un alimento de bajo costo que pueda declararse como *fente de proteína* debido al agregado del suero de quesería de acuerdo con el artículo 235 quinto, capítulo V del Código alimentario argentino.



Figura 2: sopas deshidratadas preparadas por mezcla de ingredientes secos.

La figura 2 muestra las sopas preparadas utilizando la segunda alternativa, tal cual son entregadas a los panelistas.

Actualmente se está realizando el análisis sensorial con consumidores a fin de evaluar la aceptabilidad de las mismas. Para ello, se diseñó una encuesta con el objetivo de obtener la siguiente información:

- *Aceptabilidad sensorial del producto:* se utilizará una escala hedónica de nueve puntos (9 = me gusta muchísimo y 1 = me disgusta muchísimo), en la cual se mide el grado de aceptabilidad del producto frente a productos similares.
- *Perfil del producto:* se consultará sobre los descriptores que utilizaría el consumidor para describir el producto de su preferencia.
- *Intención de compra:* se realizará un sondeo sobre las preferencias de compra de acuerdo con el grupo familiar

Una vez recolectados todos los datos, se procederá a realizar el estudio estadístico de las muestras, mediante el *análisis de varianza de un factor* (ANOVA), así como los gráficos de frecuencia e histogramas



Figura 3: panelistas degustando la sopa desarrollada.

Asimismo se está llevando a cabo el análisis de costos del proceso de producción con el fin de determinar el precio final del producto.

### Bibliografía

- Singh, Sudhir; Sudbhajit Ghosh, G.R. Patil. 2003. Development of a mushroom-whey soup powder, India. *International Journal of Food Science and Technology*, 38, 217-224.
- Dragone, Giuliano; Solange I. Mussatto, José M. Oliveira, José A. Teixeira. (2009). Characterization of volatile compounds in an alcoholic beverage produced by whey fermentation, Portugal. *Food Chemistry*, 112, 929-932.

## CONTENIDO LIPÍDICO DE LA DIETA Y CRECIMIENTO Y COMPOSICIÓN CORPORAL DEL PEJERREY BONAERENSE (*Odontesthes bonariensis*)

Ricardo Boeri<sup>1</sup>, Luis f. Canosa<sup>2</sup>, Claudia Montecchia<sup>3</sup>, Marisa Villian<sup>1</sup>, Javier Zorrilla<sup>1</sup>, Pedro Gómez-Requeni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Mar del Plata, <sup>2</sup>IIB-INTECH, CONICET-UNSAM, Chascomús, <sup>3</sup>CIC Buenos Aires  
rlboeri@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Determinar el contenido óptimo de lípidos que deben contener las dietas balanceadas para pejerrey bonaerense, promoviendo el mayor crecimiento y la mejor composición corporal de los juveniles.

### DESCRIPCIÓN

El pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) es un pez aterínido con un enorme potencial para la industria acuícola basado en su gran aceptación por los consumidores. Actualmente las tasas de crecimiento y de supervivencia obtenidas en condiciones de cultivo no son satisfactorias. Esto podría deberse, en parte, a que los alimentos disponibles no cubren adecuadamente los requerimientos nutricionales de la especie.

En el presente trabajo se formularon 3 dietas experimentales con contenidos de proteínas similares (36-38 %) que variaron en el porcentaje de lípidos (L) y carbohidratos (C). Las dietas se denominaron D1: 6 %L-22 %C; D2: 10 %L-18 %C y D3: 25 %L-7 %C.

Los alimentos fueron elaborados en la planta piloto de INTI Mar del Plata utilizando equipamiento escala banco ( $\approx 1$  kg de peso seco/h) desarrollado en el mismo Centro. En la Figura 1 se muestra un molino-extrusor.

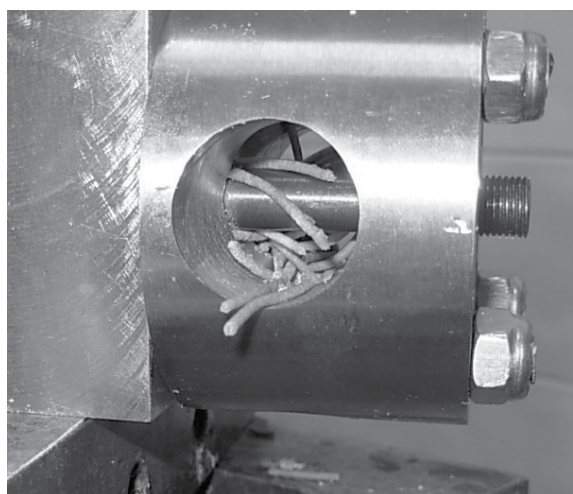


Figura 1: molino extrusor utilizado para la preparación de ingredientes.

En la Tabla 1 pueden observarse las formulaciones porcentuales de las dietas utilizadas en los ensayos.

Tabla 1: Formulaciones de las dietas.

Ingrediente	D1 (%)	D2 (%)	D3 (%)
Agar- agar	1	1	1
CMC	2.6	2.6	2.6
Sup. vit. y min	6.2	6.2	6.2
Almidón	11.2	6.9	0.4
NaCl	2.5	2.5	2.5
Aceite de pescado	0.1	2.3	5.5
Gluten	3.2	3.2	3.2
Filet de merluza	19.6	19.6	19.6
Harina de pescado	28.6	28.6	28.6
Agua	25	24.9	25
Lecitina de soja	0	2.2	5.4

El procedimiento de elaboración de los “pellets” se esquematiza en la figura 2.

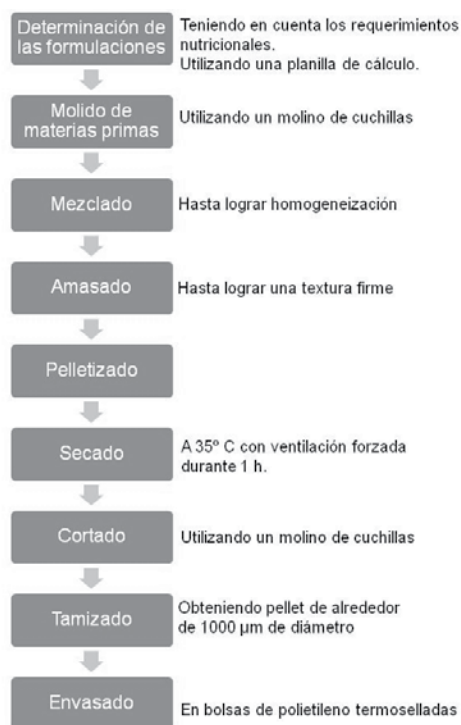


Figura 2: procedimiento de elaboración de las dietas.

La determinación de la composición proximal de las dietas se realizó en los laboratorios de ensayos físicoquímicos de INTI Mar del Plata. Los resultados analíticos pueden observarse en la tabla 2.

Tabla 2: composición aproximada de las dietas.

Composición proximal (%)	D1	D2	D3
Materia seca	88	89,6	91,8
Proteína	36,5	36,4	38,2
Lípidos	6,1	10,2	24,8
Cenizas	23,3	24,5	21,9
Energía (kJ/g)	12	13	16,8

Las experiencias en vivo fueron realizadas en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH), entre los meses de marzo y junio de 2010.

Los peces, con un peso inicial de 0,87-0,95 g, se distribuyeron aleatoriamente en tanques por duplicado y se alimentaron a saciedad visual 2 veces al día, por 99 días. Al final del periodo experimental, se obtuvieron muestras de músculo esquelético para la determinación de su perfil de ácidos grasos y cuerpos enteros para la determinación de la composición corporal. Además, se tomaron muestras de hígado y músculo esquelético para su estudio histológico.

## RESULTADOS

El peso final (g) de los peces del grupo D3 ( $5,41 \pm 0,05$ ) fue significativamente mayor que el de los peces del grupo D1 ( $3,89 \pm 0,24$ ). El peso final del grupo D2, si bien fue mayor que el del grupo D1 ( $5,23 \pm 0,37$ ), no mostró diferencias significativas con los otros grupos.

De igual manera, el porcentaje de supervivencia de los animales también fue significativamente superior en el grupo D3 ( $83,6 \pm 2,35$ ) en comparación con el grupo D1 ( $65,9 \pm 3,50$ ), mientras que el grupo D2 mostró valores intermedios ( $73,6 \pm 1,75$ ). La tasa diaria de crecimiento (SGR) no se vio significativamente alterada por la dieta. La ingesta de alimento (g/pez) aumentó significativamente en el grupo D3 ( $4,97 \pm 0,09$ ) en comparación con el grupo D1 ( $4,15 \pm 0,01$ ).

El índice de conversión del alimento (FCR) mostró una ligera disminución en los grupos D3 y D2 ( $1,30 \pm 0,01$  y  $1,33 \pm 0,03$ , respectivamente) respecto del grupo D1 ( $1,79 \pm 0,07$ ) aunque las diferencias no fueron significativas.

Por otro lado, el peso de los hígados (g) y de la grasa mesentérica (g), el índice hepatosomático (%) y el índice de grasa mesentérica (%) fueron significativamente mayores en los grupos D3 y D2 que en el grupo D1. El porcentaje de agua y de proteína de la carcasa disminuyó progresiva y significativamente con el aumento en el contenido lipídico de la dieta ( $D1 > D2 > D3$ ).

Por el contrario, el porcentaje de lípidos siguió la tendencia opuesta ( $D3$  y  $D2 > D1$ ). De igual manera, la ganancia de lípidos (mg/g peso corporal por día) y la retención tanto de nitrógeno como de lípidos (% ingesta) aumentaron significativamente en los grupos D3 y D2 en comparación con el grupo D1.

Se concluye que un porcentaje de lípidos de alrededor del 10 % parece ser el óptimo para juveniles de pejerrey en las condiciones ensayadas. Un porcentaje mayor no produce mejoras significativas en el crecimiento final de los animales ni en la mayoría de índices analizados, mientras que un porcentaje inferior genera una disminución de los índices de crecimiento y composición. Esto último, se debe probablemente a un déficit energético provocado por un bajo porcentaje en lípidos en la dieta (6 %). Alternativamente, un exceso de glúcidos (22 %) podría estar afectando negativamente a la digestibilidad de los alimentos.

Queda para la continuación del trabajo esclarecer si el porcentaje de proteína en estas dietas (36-38 %) estaría limitando el crecimiento en aquellos peces que muestran un mayor potencial por tener aparentemente satisfechas sus necesidades energéticas (D2 y D3).

Los principales resultados cuantitativos se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: resultados de las dietas.

Resultado	D1 (%)	D2 (%)	D3 (%)
Peso final (g)	$3,89 \pm 0,24$	$5,23 \pm 0,37$	$5,41 \pm 0,05$
% Supervivencia	$65,9 \pm 3,50$	$73,6 \pm 1,75$	$83,6 \pm 2,35$
FCR (g alimento/g biomasa)	$1,79 \pm 0,07$	$1,33 \pm 0,03$	$1,30 \pm 0,01$

Este trabajo fue presentado en el III Congreso Brasileño de producción de peces nativos, en julio de 2011 en Lavras, Brasil y será presentado en la Segunda Reunión Conjunta de las Sociedades de Biología, a realizarse próximamente en San Juan, Argentina.

## OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE CAPAS CERÁMICAS BIOACTIVAS EN SUSTRATOS BASE TITANIO

J. E. Gonzalez<sup>1</sup>, A. Paz<sup>1</sup>, L. Pazos<sup>2</sup>, B. Parodi<sup>2</sup>, L. Lebedev<sup>2</sup>, L. Rodríguez<sup>2</sup>, G. Ybarra<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC, Cuba), <sup>2</sup>INTI Mecánica, <sup>3</sup>INTI Procesos Superficiales  
belen@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El proyecto tiene como objetivo central la obtención de cerámicas bioactivas sobre sustratos base titanio con el fin de mejorar la oseointegración (hueso/implante) y ser una barrera física para evitar la liberación de iones metálicos al tejido circundante. En esta etapa se pretende estudiar la influencia de cuatro tratamientos de activación sobre titanio c.p. en el grado de cubrimiento y morfología de los recubrimientos obtenidos utilizando el método de inmersión en una solución saturada en iones calcio y fosfato.

### DESCRIPCIÓN

El método biomimético se utiliza para la obtención de depósitos de fosfatos de calcio, sin embargo requiere de considerable tiempo de tratamiento. Entre las ventajas del método podemos mencionar la fácil implementación (no requiere instalaciones complejas) y que se obtiene un recubrimiento con composición similar al componente mineral del hueso. Además tiene la suficiente versatilidad para poder incorporar en el mismo agentes bioactivos y proteínas potenciando la aplicabilidad del recubrimiento.

Con el objetivo de obtener los recubrimientos en tiempos compatibles con otros tratamientos que hoy se realizan en la industria, se eligieron cuatro condiciones de activación, combinando tratamientos químicos y termoquímicos. Este proyecto busca no solo la obtención de los depósitos sino también entender la fisicoquímica del proceso y el efecto de las micro y nanoestructuras de los recubrimientos en la respuesta biológica, las propiedades mecánicas y la resistencia a la corrosión.

Este trabajo se encuentra enmarcado en un proyecto de cooperación entre el INTI y el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Cuba (CNIC) a fin de potenciar las capacidades instrumentales, de conocimiento y recursos humanos de ambas instituciones. Los grupos involucrados en la Argentina son el grupo Biomateriales de INTI Mecánica y el grupo de Nanomateriales de INTI Procesos Superficiales.

Parte de los resultados obtenidos hasta el momento fueron publicados en la Revista de Metalurgia, Madrid, España.

### Parte experimental

Durante los años 2010 y 2011 los estudios se centraron en las modificaciones superficiales, por ello, se utilizaron cuatro condiciones iniciales diferentes (ver tabla 1).

Tabla 1: condiciones estudiadas.

Codificación	Tratamiento empleado
Tratamiento ácido (AE)	1 HF:1 HNO <sub>3</sub> , 2,75:3,94 mol/l, 2 min a temperatura ambiente
Oxidación 1 (AEP)	Tratamiento ácido + inmersión en solución de 1 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> :1 HCl, 8,8:0,1 mol/l a 80 °C durante 30 min
Oxidación 2 (AEPTT)	Tratamiento ácido + oxidación 1 + tratamiento termoquímico a 400 °C durante 1 h en aire
Oxidación 3 (AEAT)	Tratamiento ácido + tratamiento en NaOH 10 mol/l a 80 °C durante 24 h

Se utilizó una solución saturada en calcio y fósforo de composición Na<sup>+</sup> 4, Ca<sup>2+</sup> 10, Cl<sup>-</sup> 20, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 2,5 y HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 1,5 mmol/l (SCS) para obtener los recubrimientos.

### RESULTADOS

Se estudió el comportamiento del pH en función del tiempo de deposición (figura 1). Pueden distinguirse cuatro zonas (I, II, III, IV).

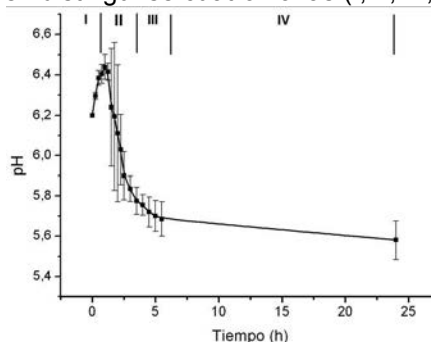
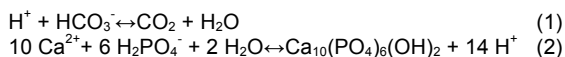


Figura 1: curva de pH en función del tiempo

El aumento del pH en la etapa I está relacionado con la reacción de los iones H<sup>+</sup> con el HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (ecuación 1). Durante este período se generan centros de nucleación apatíticos que mejoran el crecimiento del recubrimiento. En la etapa II se observa un rápido descenso del pH, debido a la supersaturación de la solución que provoca la formación del precipitado de hidroxipatita (ecuación 2).



En las etapas III y IV la disminución del pH está asociada a que el crecimiento del depósito se hace más lento.

Las partículas formadas en la solución se caracterizaron por microscopía electrónica de transmisión (TEM) (figura 2).

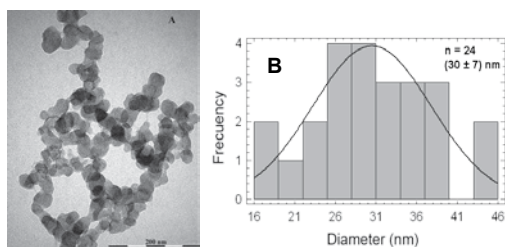


Figura 2: A, imagen TEM. B, distribución del tamaño de partícula de los precipitados formados en la solución

Tanto en solución como sobre la superficie en las cuatro condiciones estudiadas se obtuvieron nanopartículas de hidroxiapatita. En solución se obtuvieron en forma globular con un tamaño ~30 nm, con alta área específica lo cual promueve su bioactividad.

En la figura 3 puede observarse la morfología de las muestras de titanio luego de su tratamiento de activación.

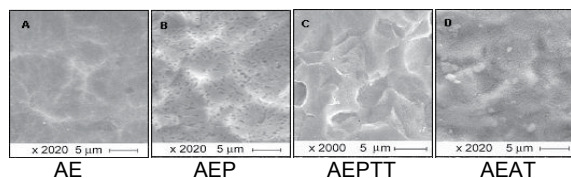


Figura 3: imágenes SEM de las muestras luego del tratamiento de activación.

Como resultado del tratamiento ácido se obtiene una topografía formada por microporos con tamaños entre 3 y 15 µm rodeados por crestas (figura 3A). Los tratamientos subsecuentes en solución de peróxido de hidrógeno y/o tratamiento termoquímico no afectaron significativamente la morfología de las superficies (figuras 3B y 3C). En la muestra con tratamiento alcalino (AEAT) también pueden observarse los poros generados por el tratamiento ácido (figura 3D) y numerosos nanoporos adicionales que se distribuyen homogéneamente en toda la superficie.

La inmersión en la solución SCS modificó significativamente la topografía, ya no pueden observarse los poros y crestas formados durante el tratamiento de activación (figura 4).

Al aumentar la magnificación se observan depósitos donde coexisten zonas densas y microporosas para las condiciones AE, AEP y AEAT (figuras 5E, 5F, 5H, 5I, 5J y 5L). Las zonas microporosas están formadas por numerosas láminas orientadas en forma

perpendicular a la superficie. La condición AEPTT presentó un comportamiento diferente con prevalencia de depósitos densos (figuras 5G y 5K) formados por nanopartículas globulares con diámetros entre 10 y 80 nm. Se observan las nanopartículas formando aglomerados.

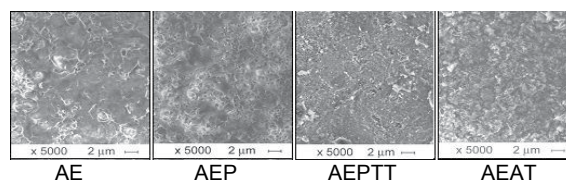


Figura 4: imágenes SEM de las muestras luego de la inmersión en SCS.

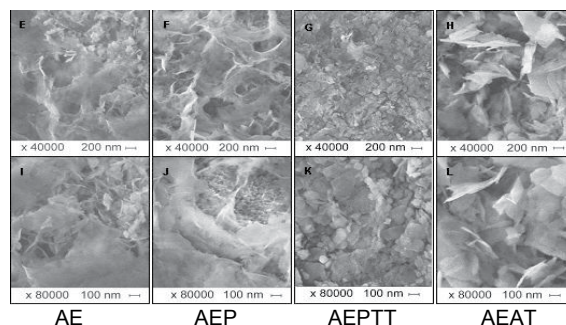


Figura 5: imágenes SEM a alta magnificación de las muestras luego de la inmersión en SCS.

Las micrografías de los depósitos de apatita obtenidas no muestran la presencia de microgrietas (figura 4). La ausencia de las mismas en el recubrimiento debería tener un impacto positivo en las propiedades mecánicas. La espectroscopía infrarroja permitió identificar las señales correspondientes a la hidroxiapatita (figura 6).

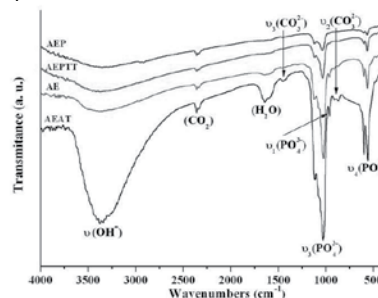


Figura 6: FT-IR de las muestras recubiertas.

### Conclusiones

Se obtuvieron depósitos uniformes sobre la superficie del titanio c.p. para las cuatro condiciones de activación estudiadas. Los mismos están formados por hidroxiapatita cristalina y presentan una formación densa combinada con zonas microporosas. Los tiempos empleados en su obtención son apropiados para su implementación industrial.



## DESARROLLO DE SISTEMAS DE ADQUISICION DE DATOS BASADO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES (SAD)

Mariano Olivares, Aldo De Felice  
**INTI Unidad Operativa NOA**  
 olivares@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Controlar una o más variables de proceso de forma automática y conocer su valor a lo largo del tiempo.

### DESCRIPCIÓN

La adquisición de datos, consiste en la toma de muestras del mundo real (sistema analógico) para generar datos que puedan ser manipulados por un ordenador o dispositivo similar (sistema digital).

Durante las últimas dos décadas, el avance de la tecnología ha propiciado la aparición de nuevos sistemas de medición. Los beneficios proporcionados por los sistemas de adquisición de datos (SAD) en un fenómeno físico son la obtención de datos precisos y fiables. En un proceso, el control de los parámetros, conllevan al éxito o fracaso del mismo, y es aquí donde el uso del SAD como herramienta de trabajo da lugar a mejoras de calidad del producto de investigación.

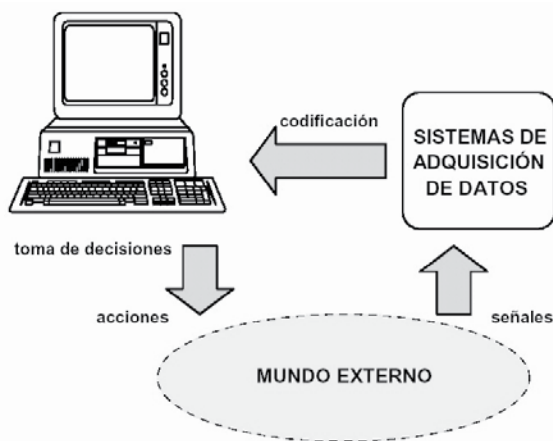


Figura 1: esquema tipo de sistema de adquisición de datos.

Desde el área de Electrónica y electricidad de la Unidad técnica de Ingeniería perteneciente a la Unidad Operativa NOA con sede en INTI Santiago del Estero se desarrolló un instrumento para la adquisición de datos de propósito general basados en sistemas computacionales. Mediante una conexión USB transferimos los datos desde los sensores de un proceso hasta su visualización en una computadora. Dicho instrumento está basado en microcontroladores de la firma Microchip.

En cuanto al software encargado de manejar los datos adquiridos por el SAD fue programado en un entorno de desarrollo gráfico con funciones integradas para realizar adquisición de datos llamado "Labview", un "software" de "National Instruments", versión de prueba.

Este desarrollo fue pensado para solucionar problemas a medida y cubrir demandas de pequeños productores (entre otros) con costos razonables. A su vez no intenta competir con tecnologías de aplicación industrial como son los autómatas programables.

Dependiendo del proyecto que solicite el SAD se cuenta con dos modelos diferentes dependiendo de su modo de funcionamiento: Un sistema no autónomo (dependiente de una computadora) y un autónomo (para ámbitos donde no pueda disponerse de ordenadores convencionales).

### RESULTADOS

#### Sistema no autónomo

Al operar en conjunto con una computadora las prestaciones del sistema se potencian con menor necesidad de componentes.

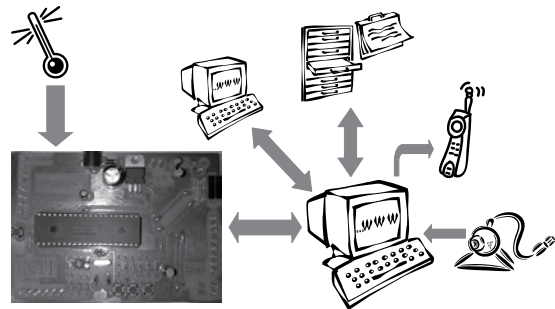


Figura 2: representación de sistema de adquisición de datos no autónomo y sus posibilidades.

Este modo de funcionamiento nos ofrece las siguientes prestaciones:

- Monitoreo en tiempo real de un proceso
- Escritura directa en una base de datos
- Parametrizar variables de control mediante un sistema SCADA

Si además este sistema computacional dispone de conexión a internet se pueden adicionar las siguientes funciones:

- Control y monitoreo remoto
- Alertas mediante mensajería de texto celular



Figura 3: visualización en pantalla del SAD no autónomo.

### Sistema autónomo

Existen situaciones donde la posibilidad de instalar una computadora en el proceso objetivo de la adquisición de datos no es factible por diferentes motivos (de seguridad, ambientales), entonces es apropiado instalar el SAD autónomo. Sus características son:

- Intervalos de tiempo parametrizables
- Almacenamiento de datos en memorias EEPROM

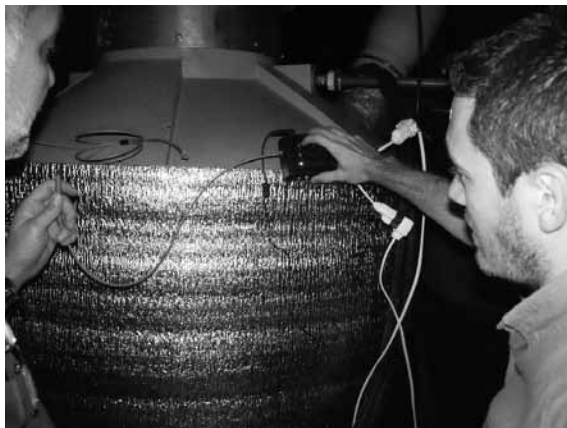


Figura 4: puesta en funcionamiento de SAD autónomo en biodigestor Mercado Concentrador de Santiago del Estero.

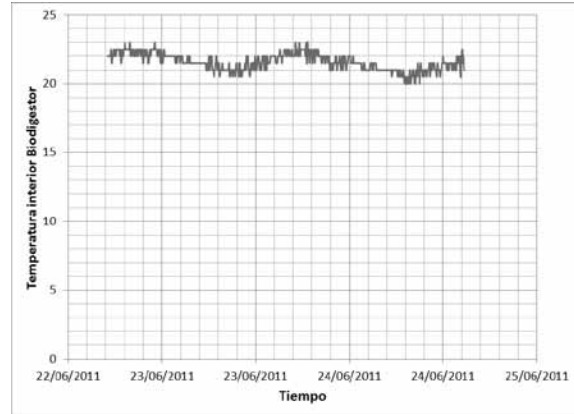


Figura 5: temperatura interior Biodigestor. Intervalo 22/06/11 17:00 h – 24/06/11 15:45 h.

La figura 5 nos muestra los valores de temperatura del interior de un biodigestor recolectados por un SAD autónomo.

El modo de uso en este caso es, previa configuración del SAD (intervalo de tiempo y cantidad de sensores) este queda adquiriendo datos durante días corridos. La cantidad de muestras o de tiempo continuo quedara determinado por la memoria instalada y la cantidad de sensores a monitorear. Para la extracción de la información se utiliza una computadora donde se transfieren los datos directamente a una base de datos para su posterior uso o análisis.

### Proyectos en los que se encuentra afectado el SAD

- Biodigestor. Mercado Frutihortícola, Santiago del Estero: Adquisición y control. En funcionamiento. SAD autónomo. [afelice@inti.gov.ar](mailto:afelice@inti.gov.ar).
- Autoclave. Esterilización de alimentos. Tucumán: adquisición y control. En etapa de armado. SAD no autónomo. [felice@inti.gov.ar](mailto:felice@inti.gov.ar).
- Heladera solar. Serrezuela, Córdoba: adquisición. En etapa de diseño. SAD autónomo. [lrueda@inti.gov.ar](mailto:lrueda@inti.gov.ar).
- Taller ferroviario. Taquí Viejo, Tucumán: adquisición. PTA solicitado. SAD no autónomo. [bretones@inti.gov.ar](mailto:bretones@inti.gov.ar).

## DISEÑO DE EQUIPOS PARA PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS A MEDIANA Y BAJA ESCALA

Jorge Álvarez<sup>1</sup>, Verónica Barrera<sup>1</sup>, Leandro Poldi<sup>1</sup>, Paula Rivarola<sup>1</sup>, Cristian Zaszczynski<sup>1</sup>,  
Andrés Rodríguez<sup>2</sup>, Gonzalo Pascal<sup>3</sup>, Enrique Solano<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Programa de asistencia a consumidores y a la industria de manufacturas,  
<sup>2</sup>INTI Rosario, <sup>3</sup>INTI Rafaela  
jalvarez@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Conformar un grupo de ingeniería dedicado al diseño de equipamiento diverso para plantas productivas de procesamiento de alimentos de mediana y baja escala.

### DESCRIPCIÓN

El INTI desarrolla y ejecuta la instalación y operación de plantas de faena y frigoríficas multiespecie en ocho localidades de provincias del norte del país, contribuyendo de esta manera al desarrollo de las economías de la región y la mejora de la calidad de vida de sus pobladores.

Además de las plantas frigoríficas, se encuentran en desarrollo otro tipo de plantas tales como lácteas, de faena de pollos, de procesamiento de frutas y hortalizas y de procesamiento de subproductos en general.

Para la operación de este tipo de plantas se necesitan equipos que en numerosos casos no están disponibles en el mercado, o son aptos para producciones mucho mayores, incluso con algún grado de automatismo, o simplemente que se comercializan a precios muy superiores de los que harían rentable un proyecto de baja escala como los mencionados. Con este proyecto, el INTI pretende disponer de nuevos diseños de equipos, adaptados a plantas de mediana y baja producción, de accionamiento preferiblemente manual y de fácil operación, sin desmerecer la funcionalidad del equipo y su ergonomía.



Figura 1: equipo de trabajo.

Con el diseño propio de los equipos el INTI dispone de la tecnología y por lo tanto está en condiciones de brindarla a quien lo necesite, o hacer el uso que considere. De esta manera se incorporan nuevos actores en las cadenas de valor de bienes de capital, diversificándolas y dando lugar a la participación de numerosos pequeños fabricantes, quienes incorporan los equipos a su catálogo de productos, lo que en definitiva redundará en el fortalecimiento del tejido industrial en cada región.

En lo que respecta al diseño de los equipos, la premisa es seleccionar componentes y materias primas estandarizadas, de origen nacional, a la vez que se busca que las piezas diseñadas se puedan conformar con tecnologías y procesos simples, reduciendo de esta manera los costos de fabricación, pero sin alterar las prestaciones funcionales.

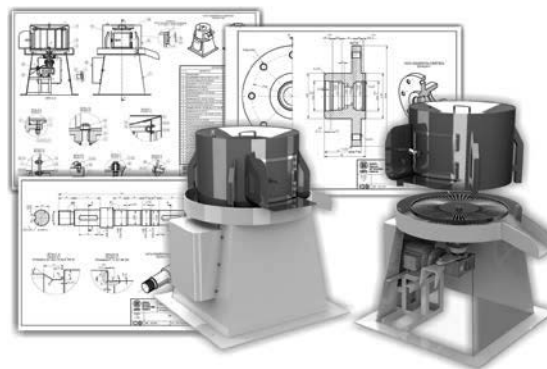


Figura 2: lavadora de mondongos.

Por otra parte, mediante el diseño adaptado para una mediana y baja producción y la utilización de componentes simples y producidos en el país, se obtienen equipos de fácil mantenimiento y reparación, acordes con las capacidades tecnológicas existentes en las regiones de menor desarrollo relativo donde se instalarán los mismos.

Bajo todos estos conceptos, a mediados de 2010 se puso en marcha un grupo de trabajo interdisciplinario, compuesto por ingenieros de distintas especialidades y diseñadores industriales, pertenecientes a los Centros de



Córdoba, Rafaela y Rosario y al Programa ACIM.

Para el trabajo de diseño se utilizan programas de diseño asistido por computadora tanto en 3D como en 2D. La utilización de modelos en tres dimensiones permite realizar visualizaciones morfológicas detalladas del equipo, a la vez que ensayar distintas soluciones constructivas hasta arribar al diseño definitivo. Además, las modificaciones en el diseño son más rápidas, posibilitando el registro de dichos cambios.

Una vez que se genera el modelo 3D del equipo, habiendo verificado la funcionalidad y resistencia estructural, se confeccionan los planos y la documentación técnica necesaria para su fabricación. Este proceso de diseño no es lineal, sino de retroalimentación, obteniendo un crecimiento y mejora en cada desarrollo de un equipo.

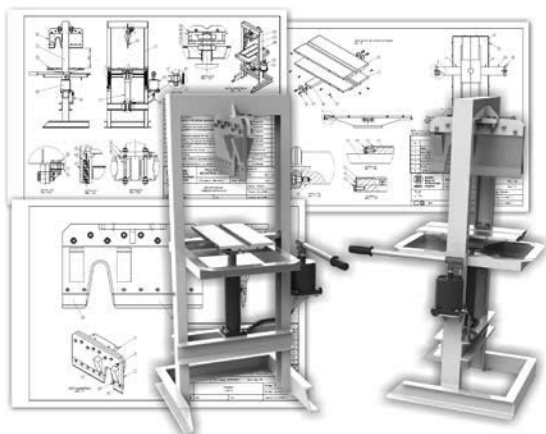


Figura 3: hachadora de cabezas.



Figura 4: digestor para decomiso en proceso de fabricación.

## RESULTADOS

En el año que lleva conformado este grupo de trabajo, se han obtenido 74 diseños completos de equipos para mataderos frigoríficos de mediana escala, y 16 equipos se encuentran en la fase de diseño y corrección. Por otra parte, del total de equipos con diseño aprobado, 50 están construidos o en proceso de construcción por empresas pymes que en muchos casos incursionan por primera vez en esta línea de productos.

Como ejemplo de los diseños realizados pueden mencionarse:

- Máquina para lavado de mondongos (figura 2).
- Hachadora hidráulica de cabezas (figura 3).
- Digestores para decomiso (figura 4).
- Batea de escaldado, peladora de cerdos y mesa de repaso (figura 5).
- Plataformas de trabajo para plantas de faena de vacunos (figura 6).

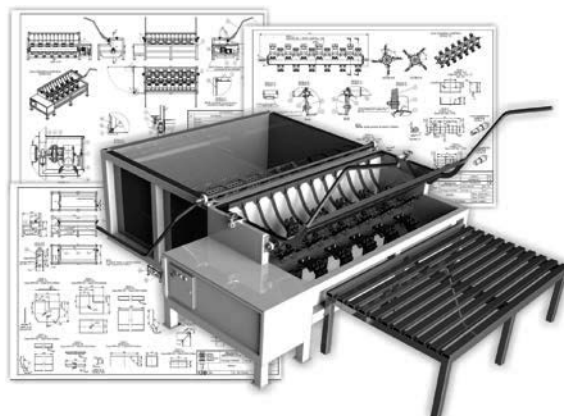


Figura 5: batea de escaldado, peladora de cerdos y mesa de repaso.



Figura 6: plataformas de trabajo para plantas de faena de vacunos montadas en la obra.

## PROCESAMIENTO TÉRMICO DE GRANOS Y DERIVADOS

Eliseo Sánchez, Damián Fornés, Carlos Canepare, Martín Fournier, Julián Rodríguez, Nicolás Apro, Silvio Ramírez, G. Alfredo, M Rodríguez, Raúl Caberta.

**INTI Cereales y Oleaginosas**

esanchez@inti.gov.ar

### OBJETIVO

- Desarrollar productos mediante la utilización del proceso de tratamiento termoneumático.
- Aplicar el sistema termoneumático para optimizar diferentes procesos.

### DESCRIPCIÓN

El INTI Cereales y Oleaginosas dentro de sus plantas piloto cuenta con un sistema de tratamiento térmico, que consiste en un transporte termoneumático, el cual fue diseñado y construido por personal del Centro Cereales y Oleaginosas. El objetivo del mismo realizar el procesamiento de diferentes granos y derivados.

El sistema permite regular diferentes variables, como el tiempo de retención en el equipo, temperatura del aire y caudal de alimentación, que se adecuan para obtener productos de distintas características (Ver figura 1)

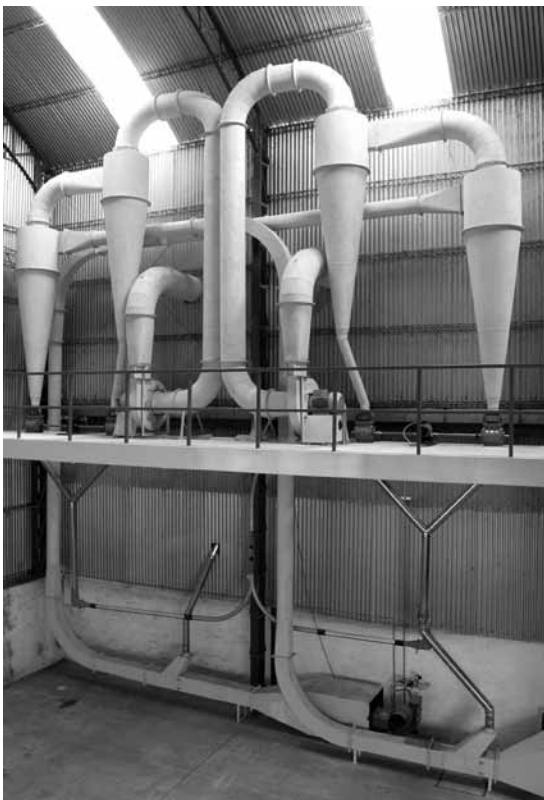


Figura 1: foto de la planta de tratamiento térmico en INTI Cereales y Oleaginosas 9 de Julio.

En la planta se han logrado desarrollar diferentes procesos, determinando los parámetros ideales para cada uno de ellos, y buscando las características principales de los productos obtenidos

A continuación se mencionaran algunos de los productos y proceso realizados en la planta.

**Popeado de amaranto:** en la planta se obtiene amaranto popeado con una capacidad de 100 kg/h de materia prima ingresante, siendo la única planta del país para la obtención en forma continua de dicho producto y la de mayor capacidad en America del sur.

El amaranto es uno de los cultivos más antiguos de Mesoamérica: los Mayas, los Aztecas, los Incas, pueblos recolectores y cazadores, lo utilizaban en su dieta.

El amaranto fue una planta que dentro de las actividades agrícolas de los pueblos prehispánicos pugnaba en importancia con el maíz y el frijol. Era consumida tanto en forma vegetal como cereal, y la producción del grano estuvo en su máximo apogeo durante los períodos Maya y Azteca en Centroamérica. La situación cambió cuando llegaron los españoles que prohibieron su cultivo y su consumo por considerarla pagana. Casi lograron erradicarla.

Su calidad alimenticia es elevada para el ser humano, por su contenido proteínas de alta calidad. A diferencia de otros granos, sus proteínas tienen un alto contenido de aminoácidos esenciales.

Entre los minerales que se encuentran en el amaranto están calcio, fósforo, hierro y zinc, En cuanto a vitaminas el amaranto contiene riboflavina, niacina, ácidos ascórbico y fólico, tiamina, biotina y b-caroteno, todas ellas básicas en una buena alimentación.

A continuación se muestran los resultados del análisis centesimal entre el grano de amaranto y los cereales más comunes:

Análisis	Amaranto	Maíz	Arroz	Trigo
Humedad	11,1	13,8	11,7	12,5
Proteína cruda*	17,9	10,3	8,5	14,0
Hidratos de carbono	57,0	67,7	75,4	66,9
Aceites / Grasas	7,7	4,5	2,1	2,1
Fibra	2,2	2,3	0,9	2,6
Cenizas	4,1	1,4	1,4	1,9

\* = amaranto (N x 5,85), maíz y arroz (N x 6,25) y trigo (N x 5,7).

Por todo lo expuesto es importante la recuperación de este producto y el fortalecimiento de su cadena de valor para aumentar su consumo, disminuir su costo y de esta manera sería accesible a un espectro más amplio de consumidores aprovechando sus virtudes nutricionales.

Entre los usos más frecuentes del grano se destaca el popeado o reventado (ver figura 2). El popeado es un tratamiento térmico que se le aplica a la semilla y se utiliza entre otras cosas para mejorar las características organolépticas y aumentar su digestibilidad.

El amaranto popeado es suave en textura y sabor y constituye una manera simple de procesar la semilla de amaranto para su uso en alimentación.

En la actualidad se está trabajando en distintos aspectos del proceso para incrementar la vida útil del producto obtenido.



Figura 2: foto de semilla de amaranto sin procesar y amaranto popeado.

**Tratamiento térmico de harinas y especias:** Se han desarrollado procesos de tratamiento térmico de harinas y especias, los cuales han

sido solicitados por un usuario y están siendo evaluados técnicamente en la actualidad para determinar el efecto logrado en las mismas y cuales son las modificaciones necesarias en el proceso, para lograr los efectos buscados.

El tratamiento térmico también es utilizado como etapa de pre-acondicionamiento o de postratamiento de diferentes procesos como descascarado o pelado de distintos granos, extrusión de cereales, secado de subproductos, entre otros.

Como se mencionó anteriormente los usuarios interesados en estos desarrollos han sido pymes que están ingresando al sistema comercial, como por ejemplo el caso del amaranto popeado. Han encontrado en INTI en primer lugar la posibilidad de desarrollar un proceso y en segundo que el Centro le genere cantidades de productos suficientes para introducirlos en el mercado y así lograr la construcción de la cadena de comercialización.

## RESULTADOS

- Definición del proceso para la obtención de amaranto popeado el cual ha sido comercializado a tres usuarios quienes demandan dicho producto en forma continúa.

Las tareas a realizar en las próximas etapas son:

- Brindar asistencia técnica a los usuarios en la construcción e instalación de sus plantas para la elaboración del producto
- Incrementar la vida útil del producto obtenido.
- -Definición del proceso para el tratamiento térmico de harina y especias, ensayos de las modificaciones logradas a través del mismo.
- -Definición de los parámetros para el secado de subproductos utilizando la tecnología de termoneumático.
- -Dicha tecnología ha sido incluida en varios procesos mejorando de forma significativa los resultados obtenidos, algunos de estos son:
  - Granos descascarados.
  - Granos pelados.
  - Harinas y aceites.
  - Texturizados.
  - Materias primas para la obtención de productos aptos para celíacos.

## RECUBRIMIENTO CONSTITUIDO POR LA ALEACIÓN DE Zn-Ni MÁS PARTÍCULAS DE CARBURO DE SILICIO O ALÚMINA

Z. Mahmud<sup>1</sup>, J. Gagliardi<sup>2</sup>, J. Pina<sup>2</sup>, G. Gordillo<sup>3</sup>, P. Tulio<sup>4</sup>, N. Míngolo<sup>5</sup>, L. Gassa<sup>6</sup>  
<sup>1</sup>INTI Procesos Superficiales, <sup>2</sup>INTI Mecánica, <sup>3</sup>Facultad de Ciencias Exactas y naturales, Universidad de Buenos Aires, <sup>4</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Cornélio Procopio (Brasil), <sup>5</sup>CNEA, <sup>6</sup>INIFTA, Universidad Nacional de La Plata  
zulema@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Caracterizar el comportamiento del material compuesto obtenido por electrodeposición, en el laboratorio de INTI Procesos Superficiales de Zn-Ni con partículas, por medio de técnicas de microscopía, químicas, fluorescencia, difracción de rayos X y electroquímicas.

### DESCRIPCIÓN

Se sabe que en la aleación de Zn-Ni, cuanto más alto es el contenido de Ni, mayor es su resistencia a la corrosión [1]. Aunque para 13 %, la fase  $\gamma$  es la que predomina y la resistencia a la corrosión es muy alta [2]. El porcentaje de Ni en la aleación de Zn-Ni tiene valores de 10-15 %, en medio ácido. Mientras que en medio alcalino el valor es del 6-9 %. Para iniciar la caracterización, hemos medido el contenido de Ni en la aleación de Zn-Ni en presencia y ausencia de partículas. Se ha encontrado que con más partículas de CSi o  $Al_2O_3$  en solución, el % de níquel y la dureza aumentan en el recubrimiento. También se midieron espesores por la importancia que ellos tienen en relación a que mayor es el espesor, mayor es la resistencia contra la corrosión [3]. Una técnica que hemos utilizado es la microscopía electrónica y el microanálisis. Además de la realización de estudios de texturas en muestras preparadas a tiempos de electrólisis crecientes. Se hizo así, porque pueden asociarse los cambios de texturas a la resistencia del material contra la corrosión. Se completaron los estudios de caracterización con experiencias de química y electroquímicas (Tafel). Se realizaron voltametrías y espectroscopía de impedancia EIS (que se hacen en INIFTA y no se presentan aquí). El Zn-Ni sin partículas puede utilizarse en la industria automotriz, de electrodomésticos y la industria aeroespacial [1, 2, 3]. El Zn-Ni con partículas, puede usarse para la industria de las motos y para los casos donde se requiera resistencia al desgaste.

Las muestras del material se obtuvieron por electrólisis a corriente constante, como se hace en la industria, a pH ácido, agitando para aumentar la eficiencia de la reacción de deposición. El espesor y el contenido de níquel, se midieron con un equipo de fluorescencia de

rayos X. Las microdurezas con un equipo marca Leitz. Los centros involucrados son: Procesos Superficiales y Mecánica y los actores externos involucrados son de la Facultad de Paraná en Brasil, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), de la CNEA y del INIFTA (UNLP) donde se hicieron y se hacen estudios adicionales de caracterización. Este proyecto se inició en 2010 y se espera transferir los resultados a la industria en cuanto se completen estudios de caracterización a fines de 2011.

### RESULTADOS

#### 1- Estudios de fluorescencia de rayos X en el caso de incorporación $Al_2O_3$ en la aleación de Zn-Ni.

Se encontró que a medida que aumenta el contenido de  $Al_2O_3$  en la solución, aumenta el contenido de níquel y la dureza en la aleación figuras 1a y 1b.

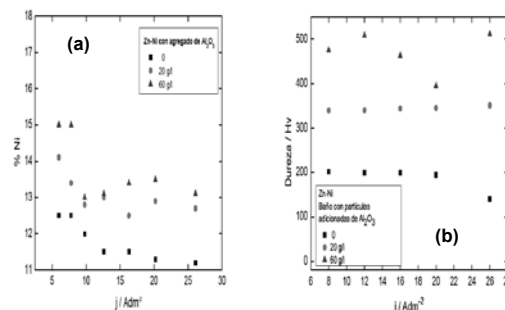


Figura 1: (a) contenido de níquel vs. densidad de corriente  $j$ , para concentraciones crecientes de alúmina en el baño  $C_A$ . (b) dureza vs  $j$  para  $C_A$ .

Nos preguntamos por qué se deposita más Ni en presencia de partículas. Para la determinación de las concentraciones hemos utilizado una solución con  $Zn^{2+}$  solo y las partículas de alúmina. Hemos comprobado por estudios voltamétricos (FCEN-UBA) que el Zn se adsorbe en la alúmina. Así, cuando se trabaja con una solución 1 mM de  $Zn^{2+}$  con agregados de 20 g/L y de 60 g/L se observa una adsorción de este catión del 22 % y el 57 % respectivamente.

Adicionalmente, se midió el Ni en una solución de sulfato de Ni sólo, en el UV-visible y no cambió su concentración con la presencia de alúmina (por lo tanto, no se adsorbió el Ni en

las partículas). Se puede deducir a partir del estudio que al estar en la solución de electrodeposición el Zn y el Ni, el Zn se adsorbe en las partículas. El Ni transporta más carga y se deposita más Ni en la aleación (figura 1). Se estudiaron también las microdurezas del Zn-Ni que aumentan a cada densidad de corriente aplicada a medida que aumenta la concentración de partículas en la solución (figura 1, derecha).

## 2- Microestructura del recubrimiento

En la figura 2 se muestran las fotomicrografías del recubrimiento de Zn-Ni depositado (corte transversal).

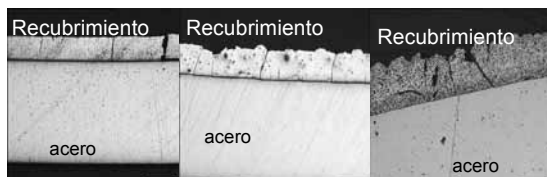


Figura 2: fotomicrografías con microscopio óptico de las muestras de de Zn-Ni en corte, preparadas a  $20 \text{ Adm}^{-2}$  durante 30 minutos. a) Sin partículas. b) 20 g/l de partículas de CSi. c) 20 g/l de partículas de alúmina.

Se observa una gran diferencia en la microestructura del recubrimiento para cada caso, que se relaciona con las propiedades del material (brillo, dureza, resistencia contra la corrosión) [3].

## 3- Determinación de las texturas obtenidas en muestras con espesores crecientes.

Se ve en la figura 3a la presencia de textura con orientación 3,3,0 (pico) y en la figura 3b, un cambio del mismo pico para la orientación 1,1,0 en el caso en que se agrega alúmina.

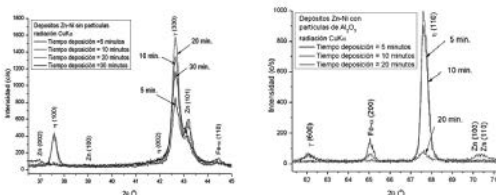


Figura 3: difractogramas del recubrimiento metálico de Zn-Ni a  $8 \text{ Adm}^{-2}$  obtenidas a diferentes tiempos de electrodeposición 5 min, 10 min, 20 min, 30 min. a) Sin adición de partículas. b) Con el agregado de 20 g/l de alúmina a la solución.

Los cambios en la orientación de las texturas se relacionan con la resistencia del material y por lo tanto, con su calidad [5]. Se han encontrado fuerzas compresivas que son deseables porque, las grietas incipientes en el material tienden a cerrarse.

## 4- Análisis de recubrimientos de Zn-Ni con y sin partículas por la aproximación de Tafel.

Mediante una curva de polarización del electrodo,  $j$  vs.  $E$  se puede determinar la corriente de corrosión,  $j_0$ , que se obtiene en el cruce en las tangentes de las curvas, a altos sobrepotenciales. Es menor  $j_0$ , para el caso del Zn-Ni con partículas (curvas 2 y 3) que para el caso de Zn-Ni sin partículas (curva 1). Por lo tanto, el material es mejor cuando tiene partículas.

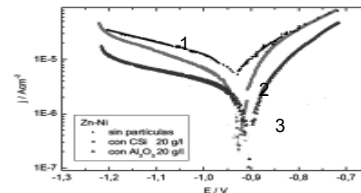


Figura 5: curva de polarización obtenida desde el potencial de reposo en el sentido catódico y anódico. Se preparó previamente el recubrimiento de Zn-Ni a  $8 \text{ Adm}^{-2}$  20 minutos. 1: sin partículas, 2: CSi, 3:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

## Conclusiones

- El contenido de níquel en la aleación y la microdureza aumentan con la concentración de uno u otro tipo de partículas en la solución. Esto es auspicioso porque el material mejora sus propiedades de resistencia a la corrosión y de dureza.
- La incorporación de las partículas al recubrimiento es uniforme. La microestructura es muy distinta cuando se incorporan partículas de CSi o de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , lo que implica que las aplicaciones para cada material son distintas.
- El Zn se adsorbe en las partículas y por eso, toda la carga la transporta el Ni. Llega al electrodo mayor concentración de Ni al recubrimiento. Se cargan las partículas con Zn en solución y llegan más partículas de alúmina al electrodo.

## Bibliografía

- 1- Winand R. 2000. *Zinc and Zinc Alloys. Modern Electroplating*. Fourth Edition. Edited by Mordechay Schlesinger and Milan Paunovic. ISBN 0-471-16824-6. John Wiley & Sons, Inc. p 433.
- 2- Winand R. 1987. *Zinc and Zinc Alloys Plating. Symposium on Electrodeposition Technology. Theory and Practice*. Edited by Lubomyr T. Romankiw. p. 207-232.
- 3- Clegg E. and Fielding O. 1984. *Electroplating Engineering Handbook*. Fourth Edition. Edited by Lawrence J. Durney. p. 263-284.
- 4- Mahmud Z., Míngolo N., Gordillo. G. 2010. Texturas en cincados y su efecto sobre la corrosión. *Avances en ciencias e ingeniería* 1(3). Jul.-sep. 2010. ISSN: 0718-8706. [http://www.exeedu.com/publishing.cl/av\\_cien\\_c\\_ing/2010/Vol1/Nro3/2-AC11013-10- full.pdf](http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cien_c_ing/2010/Vol1/Nro3/2-AC11013-10- full.pdf).

# OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FERMENTACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE PROTEÍNAS DE USO INDUSTRIAL

Mariel Melfi, Angélica Morales, Alejandro Kozlowski, Alberto Díaz  
INTI Biotecnología Industrial  
amk@inti.gob.ar

## OBJETIVO

Establecer las mejores condiciones para la obtención de biomasa productora de proteínas.

- Se compararán distintos medios de cultivos (fuentes alternativas de carbono).
- Se cuantificarán y analizarán los niveles de producción de proteína de interés.

## DESCRIPCIÓN

Este trabajo se encuentra enmarcado en un proyecto de producción de proteínas para diferentes usos, desde el industrial al farmacéutico utilizando *Escherichia coli* como productora de biomasa en la cual se expresa la proteína de interés. En INTI, como centro de referencia para la industria y en el marco de la promoción nacional para la generación de nuevas plataformas tecnológicas, el Centro de Biotecnología Industrial encara el desarrollo y la implementación de técnicas y procesos biotecnológicos para la transferencia al sector industrial.

En este marco se realizó, dentro de un proyecto en colaboración, la optimización de la producción de una proteína con potenciales usos en la industria cosmética. Esta proteína es expresada, gracias a la ingeniería genética en la bacteria *E. coli*. Este microorganismo es ampliamente usado en la obtención de proteínas recombinantes a gran escala por su genética bien caracterizada, requerimientos simples de crecimiento y alta productividad de biomasa<sup>1</sup>.

Sin embargo, la optimización final del proceso fermentativo para la obtención de proteínas recombinantes es dependiente del tipo de vector que codifica la proteína de interés y de las características de la propia proteína. En este sentido, se realizó el estudio del comportamiento de crecimiento y expresión de la proteína de interés en medios de cultivo suplementados con dos fuentes alternativas de carbono (glucosa y glicerol)<sup>2</sup>, que activan en cada caso vías metabólicas independientes. A su vez, ambos tienen efectos secundarios sobre el metabolismo involucrado en la expresión de proteínas.

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos se evaluaron mediante el análisis de parámetros de crecimiento, consumo de metabolitos y aditivos

y niveles de expresión proteicos para la proteína de interés. A continuación se muestran los resultados obtenidos para las curvas de cinética de crecimiento e inducción.

## Cinéticas de crecimiento

Los medios empleados consistieron en un medio básico Luria Bertani (LB) suplementado con glucosa (4 g/l) o glicerol (25 g/l).

La primera evaluación se realizó sobre las características de crecimiento del cultivo empleando las dos fuentes alternativas de carbono. En ambos casos se observó crecimiento exponencial, aunque las curvas de glicerol presentaron un leve retraso.

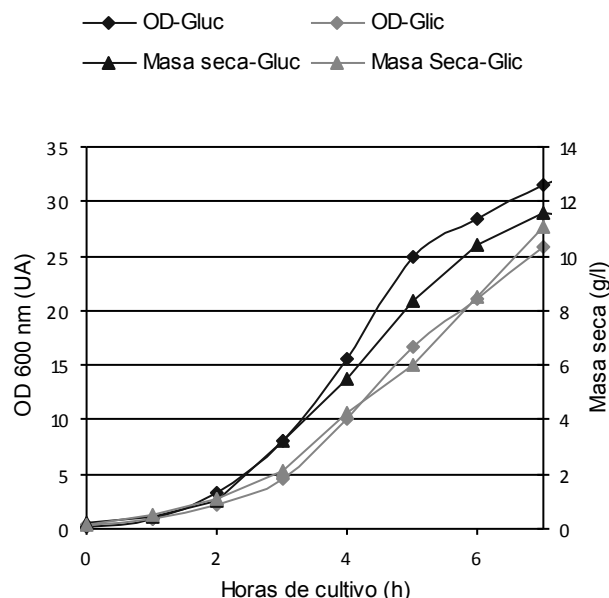


Figura 1: curvas obtenidas a partir de los datos de OD total y masa seca para las cinéticas de crecimiento con glicerol (Glic) y glucosa (Gluc).

Se observó, sin embargo, que las unidades formadoras de colonias (UFC-indicador de viabilidad celular) en ambos casos dieron resultados similares de  $3,3 \times 10^{10}$  UFC/ml y  $5,2 \times 10^{10}$  UFC/ml, respectivamente.

Otros parámetros evaluados fueron el consumo de sustrato, glucosa o glicerol, y agregado de aditivos. Se observaron diferencias en el consumo de base relacionadas con los niveles de OD de los cultivos, acorde a lo esperado en función de la vía metabólica empleada y el uso de antiespumante. Otro punto a destacar es

que el proceso de fermentación con glicerol no requirió de la adición externa de este sustrato y ningún otro aditivo durante las primeras 7 horas de crecimiento, obteniéndose en ambos casos una biomasa final total equivalente de 32,54 g para el medio con glucosa y 31,05 g para el medio con glicerol.

### Inducción

El paso siguiente, conociendo las características de crecimiento en ambos medios de cultivo, fue evaluar el rendimiento de producción de proteína recombinante en cada caso. Para ello, se utilizaron los mismos medios de cultivo y protocolos de crecimiento utilizados previamente, realizando una inducción a la producción de la proteína de interés luego de la obtención de biomasa deseada.

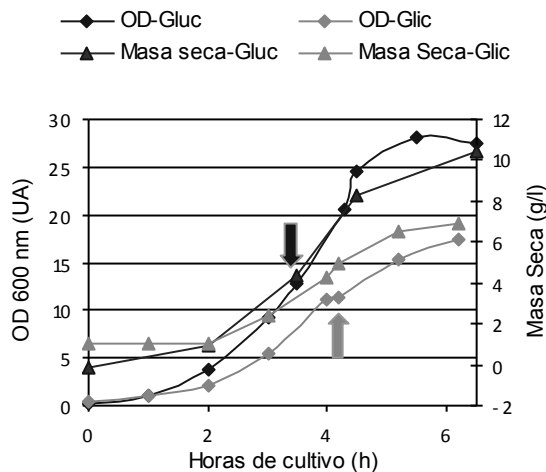


Figura 2: curvas obtenidas a partir de los datos de OD total y masa seca para las curvas de crecimiento e inducción con Glic y Gluc. Se indica con una flecha el momento de la inducción.

En este caso, también se observó menor masa seca y OD para el medio suplementado con glicerol, sin embargo, la cuantificación de UFC fue mayor que en el caso del medio suplementado con glucosa ( $2,02 \times 10^9$  con glicerol vs.  $3,25 \times 10^8$  con glucosa). Al igual que lo observado durante la fermentación para evaluación del crecimiento, se observó que el rendimiento total de biomasa fue equivalente para ambos medios, 24,5 g y 26,0 g respectivamente. Esta diferencia se encuentra relacionada con el requerimiento de muestras para control de sustrato en la fermentación con glucosa.

### Producción de proteína de interés

El paso siguiente fue analizar el rendimiento de producción de la proteína de interés mediante el análisis de perfiles proteicos de inducción por la técnica de SDS-PAGE.

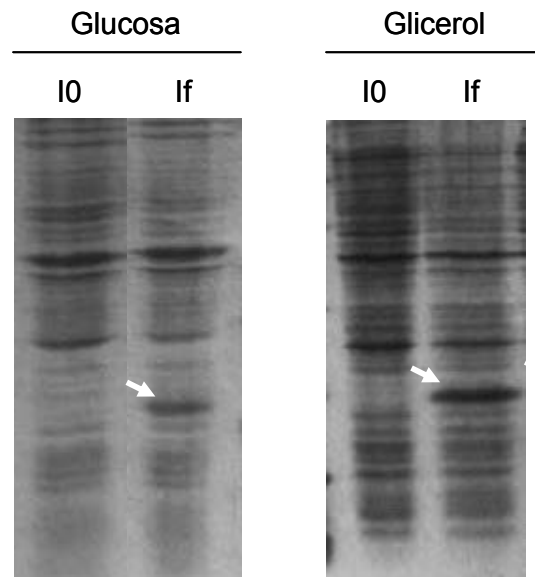


Figura 3: imagen de los perfiles proteicos para las distintas inducciones. IO: pre-inducción; If: tiempo final de inducción. Se indica con una flecha la banda de inducción. Siembra: 0,075 OD/calle.

En ambos casos se observa una banda que corresponde a la proteína deseada la cual fue expresada en el proceso inducción.

El análisis realizado por densitometría sobre estas muestras indica que se obtiene un nivel de producción de aproximadamente el 6 % para el medio suplementado con glucosa y de 10 % para el medio con glicerol, de proteína de interés respecto de proteínas totales.

### Conclusiones

A partir de estos resultados podemos concluir que, en las condiciones evaluadas, el glicerol resulta una fuente de carbono tan eficiente como la glucosa en la producción de biomasa bacteriana, además permite alcanzar mayores niveles de expresión de proteína de interés. Esta fuente de carbono permitiría la reducción de aditivos al cultivo (base y antiespumante) y menor toma de muestras para el control de niveles de fuente de carbono.

Esto significaría en una primera instancia, que la utilización del medio optimizado generaría una baja en los costos y una mejora en los niveles de producción de la proteína de interés.

### Bibliografía

- 1) Banerix, F. *Curr. Op. Biotech.* 1999. 10:411–421.
- 2) Paliy, O y Gunasekera, T. *App. Mic. Cell Physiol.* 73(5): 1169-1172.

## PROTOTIPO PARA LA GENERACIÓN DE FRÍO A PARTIR DE ENERGÍA SOLAR

Javier Scheibengraf<sup>1</sup>, Gustavo Pereira<sup>1</sup>, Leandro Rueda<sup>2</sup>, Gerardo Tribiño<sup>3</sup>, Mariano Olivares<sup>3</sup>,  
Eduardo Bellelli<sup>4</sup>, Alberto Pérez Gont<sup>5</sup>, Mariano Soler<sup>5</sup>

<sup>1</sup>INTI Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva, <sup>2</sup>INTI Unidad operativa NOA, Unidad de Extensión Córdoba Noroeste, <sup>3</sup>INTI Unidad operativa NOA, Unidad técnica Ingeniería, <sup>4</sup>Asociación APENOC-MNCI, <sup>5</sup>INTI Programa de Extensión Social y Territorial

javiers@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Participar en la construcción y evaluación técnica, financiera y socio-ambiental, de un dispositivo para generar frío a partir de la energía solar, en vistas a su posible réplica y apropiación por parte de comunidades campesinas aisladas de nuestro país.

### DESCRIPCIÓN

En la región noroeste de la provincia de Córdoba viven cerca de 600 familias campesinas que tienen como actividad principal la producción caprina (carne y leche) pero gran parte de ellos no tiene acceso a las redes convencionales de energía, lo que dificulta la conservación de dichos alimentos frescos. La temperatura en la zona llega a 50 °C durante el verano (al menos durante cuatro meses la temperatura ronda los 40 °C), y hay campesinos que no pueden tener agua fresca ni lugar para mantener sus alimentos.

Frente a esta necesidad y a pedido de la Asociación de Productores del Noroeste de Córdoba (APENOC) a fines de 2009, el INTI comenzó a trabajar en el territorio y presentó un proyecto para el desarrollo de un dispositivo de producción de hielo solar (denominado usualmente como heladera solar). A su vez, el Instituto para la Agricultura Familiar (IPAF) Región Pampeana había comenzado a trabajar en esta problemática junto a un equipo de investigadores de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS), quienes ya contaban con el desarrollo de un "dispositivo para generar hielo a partir del sol". Este primer prototipo de laboratorio fue desarrollado por el investigador y docente de la UNGS, Rodolfo Echarri y su equipo.

A lo largo de 2010 se llevó a cabo una serie de encuentros en la región, los cuales permitieron la conformación de una mesa de trabajo interinstitucional para desarrollar en conjunto un prototipo experimental que, utilizando la energía del sol, pudiese producir unos 4 a 5 kg de hielo por día, como meta en una primera etapa.

En dicha mesa de trabajo se articula la participación del INTI a través de: la Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva, el Programa de Extensión Social y Territorial y la Unidad Operativa NOA mediante la UT-Ingeniería y la UE-Córdoba Noroeste.

Participan también la UNGS, APENOC, la Escuela Media IPEM N° 306 de Paso Viejo, la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cruz del Eje y el IPAF-Región Pampeana. Además se cuenta con el apoyo y financiamiento del Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios (PROINDER) y la Subsecretaría de Agricultura Familiar.

El prototipo en proceso de construcción se basa en los procesos de adsorción (atracción y retención de una sustancia en la superficie de un cuerpo) y desorción (emisión de un fluido previamente adsorbido) de metanol en el carbón activado a presiones muy bajas. Para ello, el diseño consta de tres partes principales: el colector, el condensador y el evaporador.

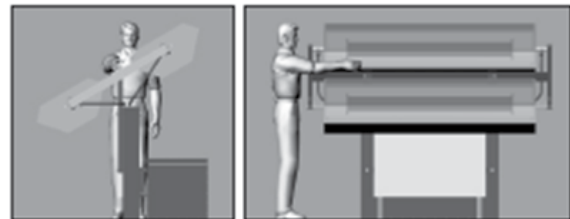


Figura 1: diseño formulado, vista lateral y frontal, a escala humana.

En el colector, ubicado en la parte superior, se hallan unos tubos de hierro que contienen carbón activado impregnado con metanol (alcohol metílico) que son expuestos al sol. A partir de la energía térmica recibida, el metanol se evapora y pasa al condensador, donde se vuelve líquido nuevamente y cae por gravedad en el recipiente del evaporador. De noche, cuando la temperatura del colector baja, desciende la presión del sistema, provocando la evaporación del metanol en la cámara fría y el descenso de temperatura, mientras que el carbón activado vuelve a adsorber el metanol y



en consecuencia genera hielo. El ciclo dura 24 horas y el hielo se produce en la madrugada.

## RESULTADOS

El proceso constructivo se está llevando a cabo en el galpón-taller de la asociación APENOC, ubicado en la localidad de Serrezuela, extremo N.O. de Córdoba. Allí se están construyendo y ensamblando los componentes para dos prototipos similares, a fin de poder realizar pruebas y análisis comparativos.

Próximamente se realizará el 7º Encuentro con la presencia de todos los técnicos e instituciones participantes; mientras tanto, cada equipo de trabajo se encuentra ejecutando diversas tareas parciales que se integran durante los encuentros participativos.

Actualmente, el circuito cerrado de uno de los prototipos se encuentra bajo prueba de vacío y hermeticidad; mientras tanto se está avanzando en la terminación de los componentes para ensamblar y sellar el mismo circuito cerrado para el segundo prototipo.



Figura 2: generación de vacío en el circuito cerrado del primer prototipo.

Por otro lado, también en el galpón-taller ubicado en Serrezuela, se continúa con las tareas de preparación y terminación de piezas y componentes y accesorios necesarios para el ensamblado final los prototipos (carcasas de colectores, cubículos de enfriamiento, soportes de la estructura, etc.).

En forma paralela, luego de un amplio relevamiento respecto de la disponibilidad de carbón activado en nuestro país (tanto de fabricación nacional como importando), se están iniciando las pruebas de calidad sobre algunas variedades de dicho insumo estratégico.

Por su parte, desde la UT Ingeniería de la UO NOA, con las orientaciones dadas por el equipo investigador de la UNGS, se están diseñando y fabricando los “dataloggers” (SAD-Sistema de adquisición de datos) que registrarán los datos críticos de manera permanente sobre el funcionamiento de estos prototipos (temperatura en diversos puntos, presión interna del circuito cerrado, temperatura ambiente, entre otros).



Figura 3: algunos participantes al finalizar el 6º Encuentro del proyecto, durante mayo de 2011.

## ESTUDIO DE PELÍCULAS DE SILICIO AMORFO PARA SU UTILIZACIÓN EN MICROBOLÓMETROS DE IMÁGENES INFRARROJAS

Hernán Giannetta<sup>1</sup>, M. Zabala<sup>2</sup>, Alex Lozano<sup>1</sup>, Liliana Fraigi<sup>1</sup>, L. Fonseca<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Electrónica e Informática, <sup>2</sup>CNM-IMB (Barcelona, España)

hgiann@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El presente estudio, realizado en colaboración entre el Centro INTI Electrónica e Informática y el Centro Nacional de Microelectrónica de Barcelona (CNM-IMB) en el marco de la sexta convocatoria de proyectos GICSERV, presenta los resultados logrados para la obtención de películas delgadas de a-Si (silicio amorfo) para su aplicación en microbolómetros de imágenes infrarrojas no criogenizados.

### DESCRIPCIÓN

El silicio amorfo es una de las formas alotrópicas no cristalinas del silicio que presenta valores de TCR (coeficiente de resistividad térmica) lo cual permite que sea utilizado en los microbolómetros resistivos como se observa en los trabajos [1-2]. Las propiedades de dicha película dependen tanto del método de deposición como del tipo de dopante utilizados.

Para lograr valores de ruido  $1/f$  aceptables en el dispositivo final, se busca obtener valores bajos de resistividad en las películas depositadas mediante el uso de dopantes incorporados en la estructura del a-Si [3,5]. A su vez, la formación de enlaces silicio-hidrógeno en las películas (a-Si:H) contribuye a mejorar sus propiedades ópticas [4].

Para obtener los depósitos de a-Si se utilizaron dos tipos distintos de sustrato base predepositados sobre las obleas de silicio: SiO<sub>2</sub> (dióxido de silicio) y Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> (nitruro de silicio).

Los depósitos se realizaron utilizando la técnica PECVD (Deposición química en fase vapor asistida por plasma), a partir de SiH<sub>4</sub> (silano) como precursor.

Las medidas del espesor de película se realizaron por elipsometría e interferometría óptica, mientras que las medidas de esfuerzo mecánico se realizaron mediante perfilometría de superficie. Por último, para la caracterización de la respuesta en la banda del infrarrojo, se utilizó un FTIR (espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier), con el cual se midieron las obleas predepositadas con SiO<sub>2</sub> y Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, para extraer los picos relativos de la película de silicio amorfo.

### RESULTADOS

Se ha comprobado que las condiciones de depósito y las de limpieza de la cámara son críticas para la deposición del a-Si. A su vez también se ha podido comprobar que según el tipo de sustrato base utilizado: SiO<sub>2</sub> o Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> deberán variarse las condiciones de deposición para lograr sustratos homogéneos, sin grietas o zonas que se levanten por el esfuerzo mecánico de la película.

Los espesores de las películas de a-Si depositadas reflejaron espesores que van desde 160 nm a 240 nm con altas tasas de deposición: para el caso de las obleas con el predepósito de SiO<sub>2</sub>, mientras que para las obleas de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> se ha debido pasar a una tasa de deposición menor con espesores que van desde 120 nm a 200 nm.

Las medidas de esfuerzo mecánico del a-Si, para las películas con mejor uniformidad para el caso de la oblea con predepósito de SiO<sub>2</sub>, estuvieron en un rango entre 942 MPa y 1014 MPa (máximo esfuerzo mecánico compresivo), mientras que el esfuerzo mecánico promedio de la oblea completa estuvo entre 800 MPa y 922 MPa (esfuerzo mecánico compresivo promedio), como se muestra en la figura 1.

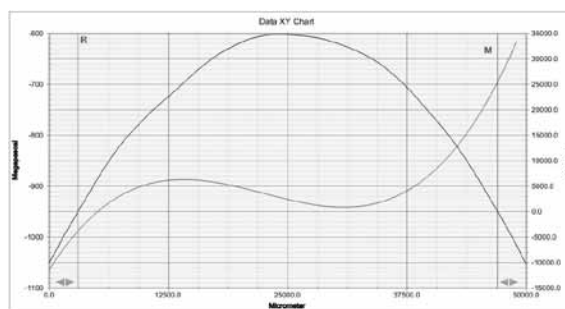
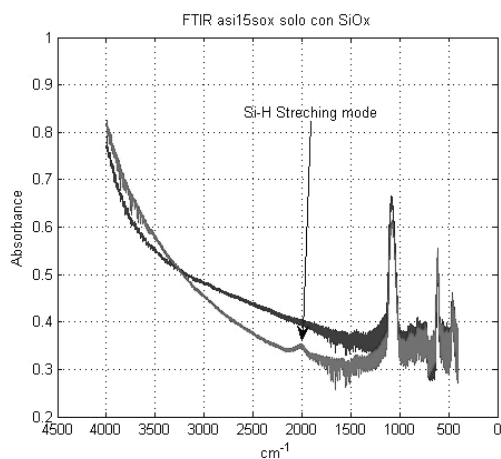
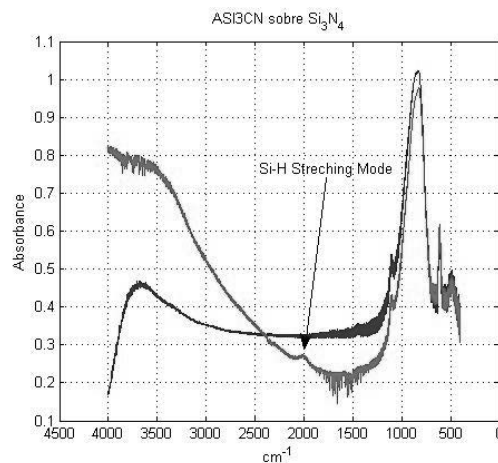


Figura 1: medida de esfuerzo mecánico del depósito a-Si.

Para las medidas del espectro IR (infrarrojo) se obtuvieron los siguientes resultados tanto para la oblea predepositada con SiO<sub>2</sub>, como aquella predepositada con Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>. Las curvas más oscuras representan el espectro de la oblea con tan solo el predepósito (dióxido de silicio, nitruro de silicio), mientras que en las curvas más claras se puede apreciar la misma oblea luego de la deposición de la capa de a-Si, con los picos asociados (figura 2).



(a)



(b)

Figura 2: espectro infrarrojo de la película de a-Si: (a) sobre dióxido de silicio (b) sobre nitruro de silicio.

En los dos gráficos se puede apreciar el pico de la vibración del enlace Si-H del “stretching mode” como se reporta en [6] centrado en  $2090\text{ cm}^{-1}$ . Según estos datos, y como se reporta en la literatura [4], los enlaces Si-H, contribuyen a mejorar la respuesta de absorción del a-Si.

#### Agradecimientos

El presente estudio se pudo realizar gracias al aporte financiero tanto del Ministerio de Ciencia e Innovación Español, en el marco de su Programa de Accesos a las ICTS, GICSERV 6ª del IMB-CNM (NGG-209), como así también del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Argentina, de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica, Proyectos de Formación de Doctorados en Áreas Tecnológicas Prioritarias (PFDT), Programa de Recursos Humanos (PRH) 2007 N° 203, asociado al proyecto PAE 37079.

#### Referencias

- [1] Liddiard, K. C. *et al.* 1998. Progress of the Swedish-Australian research collaboration on uncooled smart IR sensors. Proc. SPIE Vol. 3436 *Infrared Technology and Applications XXIV*:578-584.
- [2] Tissot, J. L. *et al.* 1994. LETI/LIR's amorphous silicon uncooled microbolometer development. Proc. SPIE Vol. 3379 *Infrared Detectors and Focal Plane Arrays* 111.
- [3] P. W. Kruse. 2001. *Uncooled thermal imaging: arrays, systems and applications*. SPIE Press. Pág. 46. ISBN: 9780819441225.
- [4] Ajmera. 2010. Amorphous Silicon Thin-Films for Uncooled Infrared Microbolometer Sensors. *Infrared Technology and Applications XXXVI*. Proc. of SPIE Vol. 7660, 766012.

- [5] Lima. 2002. On the doping mechanism of boron-doped hydrogenated amorphous silicon deposited by rf-co-sputtering. *Journal of Non-Crystalline Solids* 299–302:605–609.

- [6] Saha S. C. 1997. Widegap a-Si:H films prepared at low substrate temperature. *Solar Energy Materials and Solar Cells* 45:115-126.

## TECNOLOGÍA LTCC Y FINE-LINE

Mijal Mass<sup>1</sup>, Mariano Roberti<sup>1</sup>, Federico Di Vruno<sup>2</sup>, Laura Malatto<sup>1</sup>, Liliana Fraigi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Electrónica e Informática, Laboratorio de Encapsulados, <sup>2</sup>Universidad Tecnológica Nacional, Facultad regional Buenos Aires  
mmass@inti.gob.ar, mariano@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Cubrir los límites de la tecnología clásica de LTCC debido al gran interés mostrado por los nuevos mercados, tales como los dispositivos de RF, los cuales han fomentado el desarrollo de técnicas con materiales fotodefinibles permitiendo la fabricación de dispositivos cuyos requisitos fundamentales sean la **buena conductividad**, la **definición y resolución de líneas**.

### DESCRIPCIÓN

Teniendo presente la evolución de los dispositivos inalámbricos portátiles y otros proyectos con requisitos específicos, se ha impulsado una serie de desarrollos con tecnologías fotodefinibles permitiendo ampliar la capacidad de las cerámicas LTCC y a su vez el método de película gruesa convencional.

La tecnología clásica de LTCC presenta algunas limitaciones, puestas en evidencia en los procesos de "screen printing" desarrollados en nuestro laboratorio, por las cuales se hace imposible lograr líneas con resoluciones menores a 160  $\mu\text{m}$  y buenas definiciones de contorno de las estructuras.

Por tales motivos nos avocamos a estudiar y desarrollar una técnica capaz de cumplir con esas necesidades y que sea adaptable a la tecnología de LTCC.

Para las primeras pruebas se utilizó una pasta Fodel 6453 Ag Cofireable Fine Line Photoimageable Conductor (Dupont 951 Green Tape System) cuyas especificaciones técnicas destacaban una buena conductividad (resistividad < 2,5  $\text{m}\Omega/\text{sq}$ ), excelente resolución de líneas (línea/espacio < 50/50  $\mu\text{m}$ ), alta fiabilidad, proceso de precocido ("co-fired") y definición dependiente de la máscara (no de la malla).

### Flujo del proceso

Se trabajó siguiendo las especificaciones de la hoja de datos de la pasta y bajo un entorno con condiciones de luz amarilla, a una temperatura controlada y en una sala clase 1000.

El trabajo comienza con el proceso de pintado, el cual se realiza de manera similar al método tradicional de película gruesa, con una malla de acero inoxidable de 200 hilos por pulgada.

Una consideración importante a tener en cuenta en esta etapa del proceso es el espesor de la película depositada (espesor húmedo: 18  $\mu\text{m}$ -20  $\mu\text{m}$ ) para evitar inconvenientes de falta de revelado o defectos en el sinterizado. En la figura 1 se esquematizan las etapas del proceso.

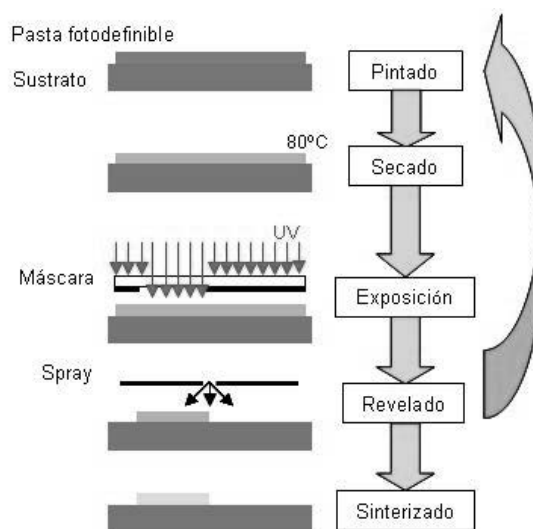


Figura 1: etapas del proceso de fabricación para conductores de alta resolución.

El secado se realiza dejando reposar la pieza pintada durante 5 min a temperatura ambiente y luego en un "hot plate" a una temperatura de 80 °C entre 15 y 25 min.

Luego del secado se realiza la exposición a través de una alineadora de máscaras (Mask Aligner EVG modelo 620), utilizando una lámpara UV de  $\lambda = 360 \text{ nm}$  con una energía constante de 1.500  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ .

Una de las consideraciones a tener presente en esta etapa es la calidad de la máscara a utilizar ya que la definición y la reproducción fiel de la misma hacia la cerámica dependen fuertemente de su resolución.

Posteriormente, el revelado se realiza utilizando una solución de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  entre 0,6 %

y 1 % en forma de “spray” a presión constante, removiendo los sectores de la pasta **no** iluminados y dejando solamente el diseño buscado.

Todos estos pasos mencionados se deben repetir hasta cumplimentar las capas totales de nuestro diseño.

Finalmente se lleva la pieza a un horno (marca Indef modelo 332) con una curva de sinterizado que alcanza los 850 °C de temperatura.

## RESULTADOS

Para la puesta a punto del proceso descrito, y con el objetivo de lograr los mejores resultados, se realizaron pruebas variando los siguientes parámetros:

- \* Se modificaron espesores de pintado para evitar defectos luego del sinterizado.
- \* Se implementaron mecanismos nuevos en la pulverización del “spray” para conseguir un revelado más parejo.
- \* Se realizaron máscaras de mejor calidad para optimizar el proceso fotolitográfico.

Como resultado de las pruebas realizadas:

- Se logró bajar la resolución del proceso alcanzando líneas y espaciados de entre 40  $\mu\text{m}$  y 50  $\mu\text{m}$ .
- Se mejoraron notablemente las definiciones de los bordes en las estructuras.
- Se obtuvo una mayor conductividad que con el proceso LTCC estándar.

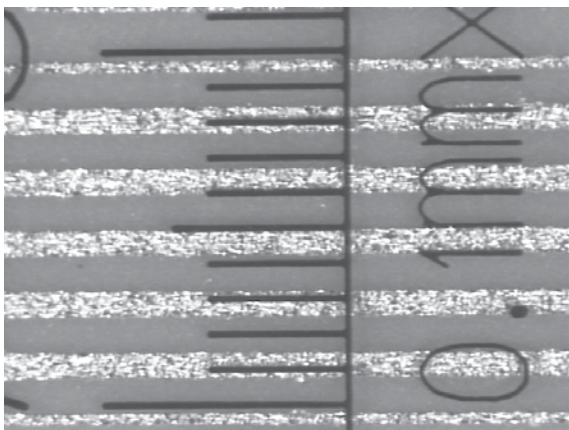


Figura 2: Líneas con  $w = 40 \mu\text{m}$  a  $w = 100 \mu\text{m}$ .

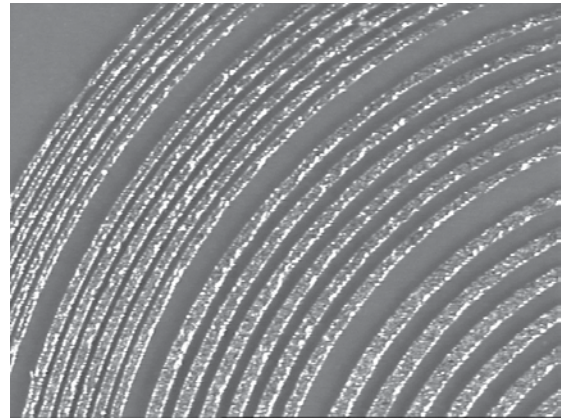


Figura 3: Círculos concéntricos con espesores de líneas de  $w = 25 \mu\text{m}$ ,  $50 \mu\text{m}$ ,  $75 \mu\text{m}$  y  $100 \mu\text{m}$ .

Con los resultados obtenidos con esta nueva técnica de microfabricación se han podido resolver dos requerimientos internos del Centro:

- 1) Fabricación de guías de onda para la Unidad Técnica de Telecomunicaciones (figura 4).

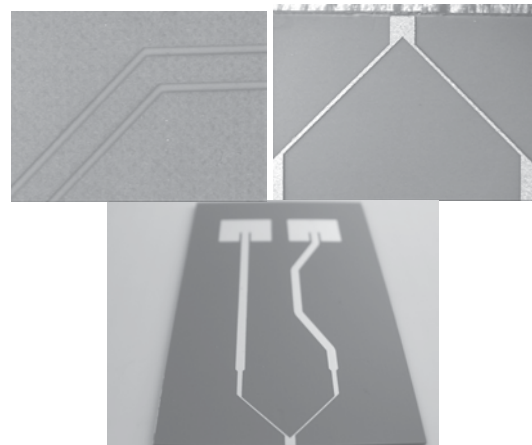


Figura 4: guías de onda fabricadas para la Unidad Técnica de Telecomunicaciones de INTI electrónica e Informática.

- 2) Diseño y fabricación de un electroimán en película gruesa con FODEL sobre LTCC para concentración de nanopartículas ferromagnéticas (figura 5).

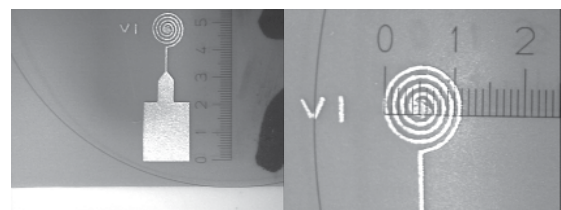


Figura 5: electroimán en película gruesa con FODEL sobre LTCC. Radio externo de la bobina = 1 mm.

# FABRICACIÓN DE MODULADORES ELECTROÓPTICOS MACH-ZEHNDER INTEGRADOS EN $\text{LiNbO}_3$

Gustavo Giménez<sup>1</sup>, J. Martínez de Mendíbil<sup>2</sup>, G. Lifante Pedrola<sup>2</sup>, P. Pernas<sup>3</sup> y Liliana Fraigi<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Electrónica e Informática, <sup>2</sup>Departamento de Física de Materiales, Universidad Autónoma de Madrid, <sup>3</sup>Departamento de Física Aplicada, Universidad Autónoma de Madrid  
ggimenez@inti.gob.ar

## OBJETIVO

El trabajo tuvo por objetivo la micro-fabricación de microinterferómetros Mach-Zehnder integrados en  $\text{LiNbO}_3$  utilizando técnicas de crecimiento de películas delgadas, de fotolitografía, "etching" y de difusión de Zn en fase vapor.

## DESCRIPCIÓN

La implantación industrial de fibras ópticas para la transmisión de información requiere disponer de una serie de dispositivos ópticos como amplificadores, moduladores de alta velocidad, láseres, etc., que operen en distintas ventanas ópticas y factibles de acoplarse a fibras de  $\text{SiO}_2$  [1]. La solución a esta cuestión se consigue integrando estos elementos en un único sustrato, de forma que la luz va confinada en guías de onda acanaladas sobre las que se fabrica el dispositivo requerido [2]. Debido a sus características ópticas (alta transparencia en el infrarrojo cercano, altos valores de los coeficientes electroópticos y facilidad de incorporar durante la fase de crecimiento del material iones ópticamente activos, el niobato de litio ( $\text{LiNbO}_3$ ) es un buen candidato como sustrato para integrar los elementos ópticos antes mencionados [3].

La temperatura de difusión de Zn (550 °C) es baja comparada con la difusión para otros metales, como el Ti (700-900 °C) minimizándose la pérdida de litio y evitándose la destrucción de dominios ferroeléctricos. Se ha encontrado que las guías fabricadas por este método permiten la propagación de modos TE como TM con pérdidas muy bajas, inferiores a ~0,3 dB/cm a 1,55  $\mu\text{m}$  [4].

## RESULTADOS

Para la fabricación de los moduladores electroópticos basados en interferómetros MZ se ha partido de sustratos comerciales de  $\text{LiNbO}_3$  puro, tanto en corte Z como X, de 10 mm de longitud. La fabricación se puede dividir en tres etapas: la transferencia del diseño a la máscara de  $\text{SiO}_2$  que impide la difusión del Zn en el sustrato; la de las guías propiamente que involucra la difusión del Zn a través del sustrato y por último el depósito de los contactos de Au para hacer el acople optoelectrónico.

## Depósito de la máscara de $\text{SiO}_2$

La máscara se realizó depositando una capa uniforme de  $\text{SiO}_2$  sobre toda la superficie del sustrato mediante la técnica de "sputtering" en modo RF a 400 W. Luego se transfirió el diseño mediante fotolitografía de luz UV, previo depósito por "spin-coating" de fotorresina positiva de alta resolución (Microchemical AZ3027).

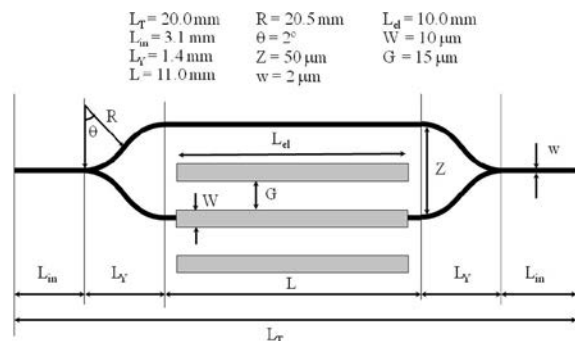


Figura 1: esquema de los diseños utilizados para la fabricación de moduladores electro-ópticos MZ sobre cristales de  $\text{LiNbO}_3$  de corte Z.

Una vez transferido el diseño (figura 1) se procedió al grabado del  $\text{SiO}_2$  con una solución diluida de HF y luego se removió la fotorresina quedando conformadas las guías y listas para la difusión del Zn (figura. 2).

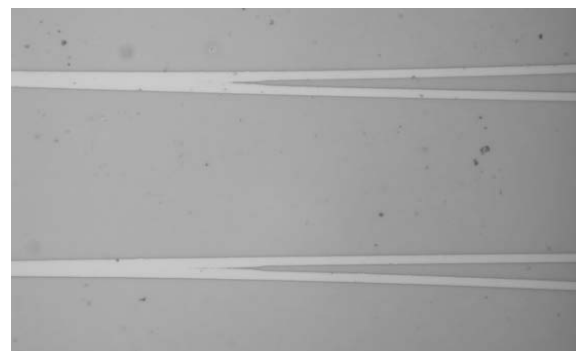


Figura 2: fotografía del sustrato de  $\text{LiNbO}_3$  después del depósito y grabado de la máscara de  $\text{SiO}_2$ .

## Fabricación de las guías

La fabricación de las guías propiamente dichas consiste en la difusión de Zn en fase vapor a 550°C durante 2 h en atmósfera de Ar. Esta etapa da lugar a la reducción química del sustrato y a la aparición de una capa rica en Zn

sobre el mismo con un espesor aproximado de 500 nm. Luego se procede al recocido a 900 °C durante 1 h en atmósfera abierta que da como resultado la difusión en sí del Zn con una profundidad de unos 3,5  $\mu\text{m}$  y la re-oxidación del sustrato (figura 3).

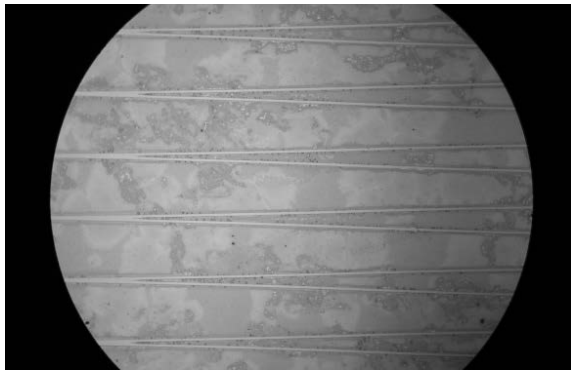


Figura 3: fotografía de las uniones Y después del proceso de "annealing".

### Depósito de los electrodos

Dado que el  $\text{LiNbO}_3$  presenta su mayor cambio de índice en polarización extraordinaria mediante el efecto electroóptico cuando el campo aplicado es paralelo al eje Z [5], se han colocado los electrodos de forma que se utilice el coeficiente electroóptico  $r_{33}$ . Para ello se han dispuesto los electrodos directamente sobre las ramas en los interferómetros fabricados sobre sustratos de corte Z (figura 1), mientras que en sustratos de corte X se han dispuesto a ambos lados de las ramas.

Una vez que se elige el sustrato (X o Z), se limpia químicamente y se deposita sobre él, fotorresina (Microchemical TI35E) para llevar a cabo la fotolitografía. Luego de alinear la máscara de contactos con el sustrato y transferir el patrón de los electrodos se decapa la fotorresina y se llevan los sustratos al equipo de "sputtering" para el depósito de los contactos de Au. Previo al depósito de Au se realiza un depósito de Cr (~10 nm) para mejorar la adherencia y luego se hace crecer una película de unos 300 nm de Au, finalmente se aplica la técnica de "lift-off" a los dispositivos para eliminar el Au de aquellos lugares que no queremos que se depositen. Llegado este punto los dispositivos están listos para ser usados (figura 4).

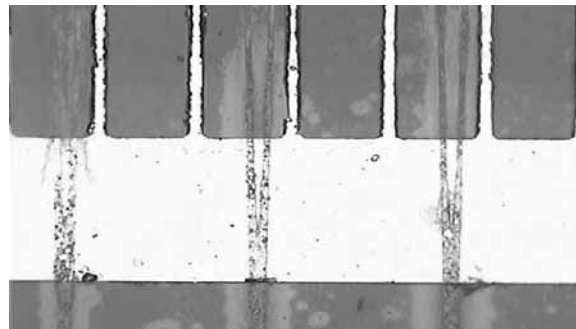


Figura 4: contactos metálicos de Cr/Au tras el proceso de "lift-off".

### Conclusiones

Se ha comprobado que este proceso de fabricación de moduladores electroópticos basados en interferómetros MZ sobre sustratos en  $\text{LiNbO}_3$  es viable.

Como principal mejora respecto a los métodos para la fabricación de las máscaras mediante CVD, la técnica de "sputtering" en modo RF, se destaca por su menor temperatura de trabajo; conservando la integridad y la calidad óptica de los sustrato de niobato de litio.

Este nuevo método de fabricación presenta una rugosidad de superficie muy baja tanto en el depósito de la máscara como en la descripción de los motivos requeridos mediante técnicas fotolitográficas.

Así mismo se ha determinado que el proceso de difusión de zinc no añade una rugosidad significativa facilitando el posterior. Depósito de contactos eléctricos.

### Referencias

- [1] D. Chiaroni, A. Jourdan, F. Masetti, M. Renaud, L.S. Tamil y M. Vanderhoute. 1999. *Data, Voice, and Multimedia Convergence over WDM: the Case for Optical Routers*. Alcatel Telecom. Rev., 2<sup>nd</sup> Quarter.
- [2] G. Lifante. 2003. En *Integrated Photonics: Fundamentals*. Ed. Wiley.
- [3] J.H. Marsh y R.M. de la Rue. 1990. En *Waveguide optoelectronics*. NATO ASI, 226.
- [4] R. Nevado y G. Lifante. 1999. Characterization of Index Profiles of Zn-Diffused  $\text{LiNbO}_3$  Waveguides. *Journal of the Optical Society of America*, A 16:2574-2580.
- [5] I. Suárez, P.L. Pernas and G. Lifante. 2007. Integrated electro-optic Mach-Zehnder modulator fabricated by Zn-diffusion in  $\text{LiNbO}_3$ . *Microwave and Opt. Technol. Lett.* 49:1194-1196.



## LABORATORIO DE DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN DE CIRCUITOS INTEGRADOS y MEMS

Martín Echarri, Gabriel Gabian, Leandro Tozzi, Alex Lozano  
**INTI Electrónica e Informática**  
alex@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Brindar servicio de diseño y caracterización de circuitos integrados para aplicaciones específicas con el fin de mejorar la calidad y eficiencia en los desarrollos de las empresas locales y la inserción de nuevos productos innovadores.

### DESCRIPCIÓN

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva aprobó el proyecto de área estratégica (PAE) que permite que el INTI junto a las universidades Nacional del Sur y Católica de Córdoba, pongan en marcha el Instituto de Diseño en micro y nanoelectrónica (IDME). En este marco el diseño de circuitos integrados es posible en el país.

El proceso de un circuito integrado consta de tres etapas:

- Diseño
- Fabricación
- Caracterización

Nuestro laboratorio brinda servicios en las etapas de diseño y caracterización de circuitos integrados y MEMS, ya que la etapa de fabricación requiere de una fuerte inversión fuera del alcance de los países emergentes.

El laboratorio cuenta con el siguiente equipamiento:

- Estación de prueba ("prober station") a nivel oblea, manual, dedicada a caracterización en corriente continua.
- Estación de prueba a nivel oblea, dedicada a caracterización en radio frecuencia.
- Osciloscopio digital Le Croy WaveSurfer 64MxS-A.
- Caracterizador paramétrico de semiconductores Keithley 4200-SCS.
- Analizador vectorial de redes Rodhe & Schwartz de 24 GHz.
- Trazador de curvas capacidad tensión.
- Licencias comerciales de herramientas de Tanner EDA (software específico del diseño de circuitos integrados).
- Software desarrollado por el laboratorio.

Con todo esto el laboratorio de diseño y caracterización brinda a la industria el acceso al desarrollo de dispositivos a medida para aplicaciones específicas, para las cuales no se encuentre un dispositivo comercial optimizado

para resolverla. De este modo no se busca suplir las soluciones ya integradas sino incorporar valor agregado mediante el concepto SOC (system on chip", sistema en chip).

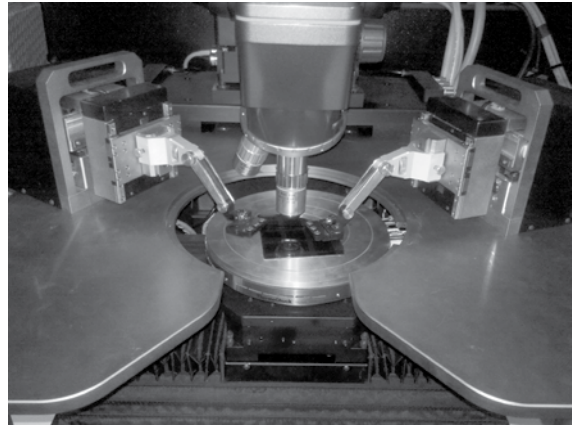


Figura 1: estación de prueba semiautomática usada para pruebas en radio frecuencia.

### RESULTADOS

Se comenzó con el desarrollo de un integrado específico para la industria local. El mismo cuenta con un "front end" analógico a desarrollar en su totalidad en el laboratorio y un procesamiento digital. Para este último se utiliza una descripción del hardware en VHDL ("very high level description language") suministrado por la empresa. Se desarrolló software propio que permite adaptar los archivos de diseño a las herramientas comerciales.

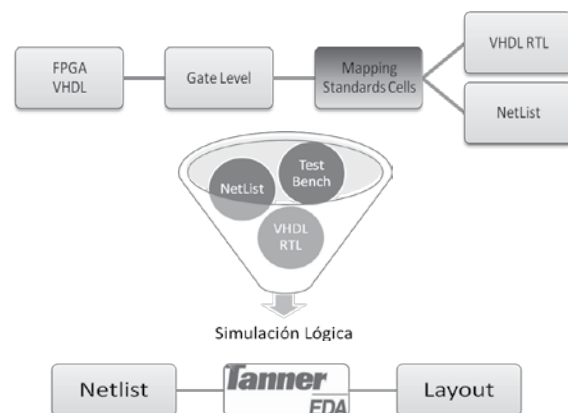


Figura 2: flujo FPGA a circuito integrado. "Mapping Standard Cells" es el software de mapeo desarrollado en el laboratorio.



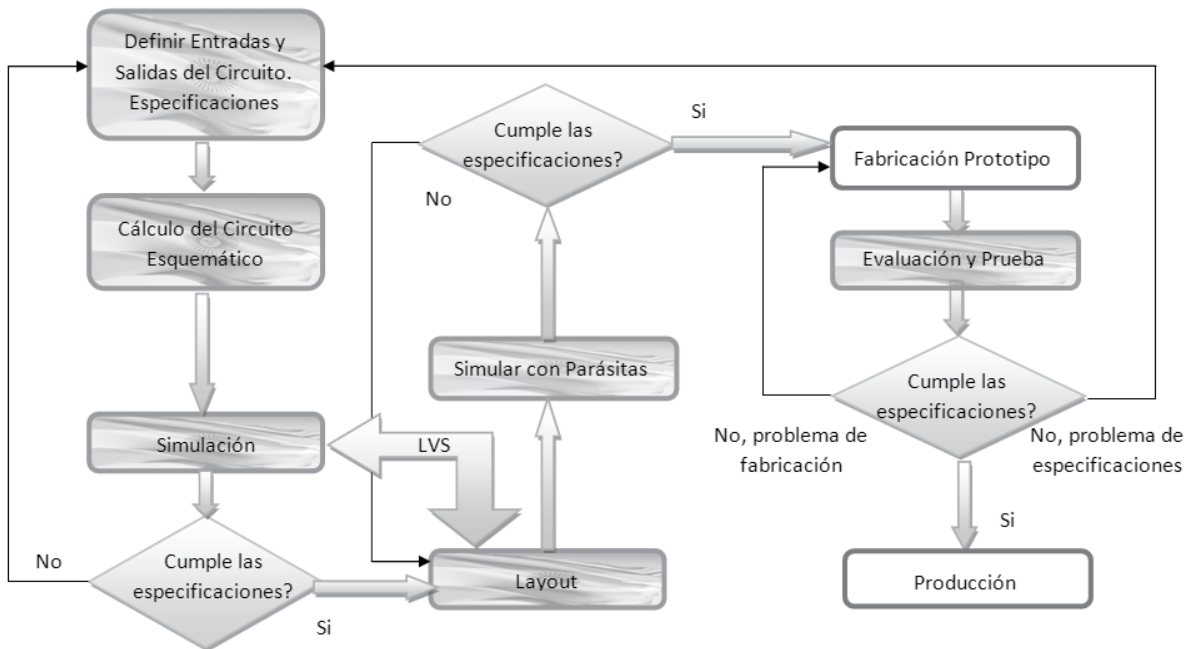


Figura 3: flujo de diseño representando las etapas que son de desarrollo nacional.

Este software realiza el mapeo de la lógica obtenida a partir del código VHDL a celdas estándar. Lo que permite la automatización de la síntesis lógica a la construcción de las máscaras que luego son enviadas al fabricante para la producción del integrado.

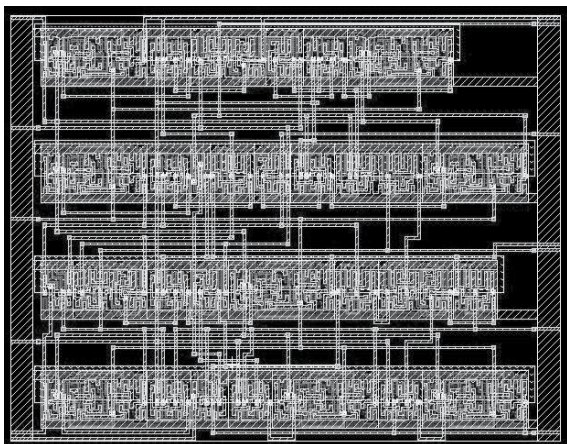


Figura 4: módulo digital CRC, realizado mediante celdas estándares.

Se desarrollaron micro bobinas que generan un campo magnético con el cual se logran capturar nanopartículas para ser utilizadas en una red de microfluídica.



Figura 5: diseño de una microbobina en tecnología CMOS estándar.

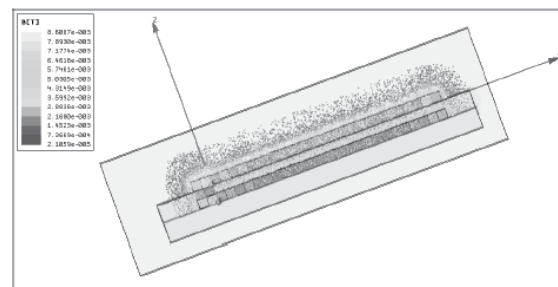


Figura 6: simulación en ANSYS del campo magnético.

## DESARROLLO DE PROVEEDORES DE EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EMPRENDIMIENTOS DE MEDIANA Y BAJA ESCALA

Jorge Alvarez, Laura Burroni, Verónica Barrera, Analía Luna  
**Programa de asistencia a consumidores y a la industria de manufacturas**  
 lburroni@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

- Promover el desarrollo de la industria local.

#### Objetivos específicos

- Establecer una base de datos de proveedores que conozcan y sean capaces de trabajar de acuerdo con los lineamientos fundamentales del concepto de desarrollo local.
- Desarrollar y establecer un modelo de gestión para la provisión de equipos y accesorios en los proyectos productivos a cargo del INTI.
- Definir un modelo de intervención para la búsqueda y contratación de proveedores confiables para futuros proyectos productivos gestionados o asistidos por el INTI.

### DESCRIPCIÓN

El INTI está desarrollando y ejecutando la construcción y puesta en marcha de plantas de faena y frigoríficas multiespecie en ocho localidades de provincias del norte del país, contribuyendo de esta manera al desarrollo de las economías de la región y la mejora de la calidad de vida de sus pobladores.

Este proyecto incluye la provisión de equipos para las plantas mencionadas. Los equipos a proveer se dividen en dos grupos:

- **Seriados:** son equipos grandes, complejos, con tecnologías específicas (calderas, cámaras frigoríficas y sus equipos de frío, bombas, compresores, aparejos y otras herramientas eléctricas) y equipos muy sencillos, si su precio es conveniente (roldanas, maneas, tambores, carros, etc.).
- **No seriados:** son equipos que se diseñan a escala apropiada (lavadora de mondongos, escaldadora de porcinos, digestor para decomisos, plataformas).

Para lograr la provisión de equipos, se pusieron en marcha diversas acciones para contactar, conocer y desarrollar posibles proveedores:

- Búsquedas en catálogos industriales del rubro.
- Consultas a otros centros INTI y a los asesores del proyecto.
- Visitas a ferias y exposiciones de productos y servicios.

- Búsquedas de talleres metalúrgicos en las regiones donde se emplazan los mataderos.
- Contactos con organizaciones que nuclean proveedores del rubro, por ejemplo Red Alimentaria (AdePIA) y Cámara de Industriales metalúrgicos y de Componentes de Córdoba (CIMCC).

Por cada proveedor relevado se confecciona una "ficha" donde se registran los datos de contacto, productos que ofrece, clientes más importantes, infraestructura, y cualquier otro dato que sea relevante.



Figura 1: visita a la Feria Internacional de Alimentos de Rosario (FIAR) 2011.



Figura 2: revistas y catálogos de distintos proveedores.

Con toda la información obtenida, se construye una base de datos de proveedores que puedan abastecer no solo este proyecto en particular, sino también los que se encuentran en desarrollo en el INTI como plantas lácteas, de faena de pollos, de procesamiento de frutas y hortalizas y de procesamiento de subproductos

de estas industrias, entre otros. En esta base de datos se identifican los rubros en los trabaja cada proveedor.

Luego, antes de la apertura de cada proceso de compra, se realizan contactos telefónicos con los proveedores del producto a comprar o, cuando es posible, se coordina una visita técnica a sus talleres y oficinas. El objeto de estos contactos es explicarle a cada empresario acerca del proyecto e invitarlo a participar a través de la provisión de equipos, máquinas y accesorios.



Figura 3: taller de fabricación de una empresa de la ciudad de Valle Viejo, Catamarca.



Figura 4: taller de fabricación de una empresa metalúrgica de Rosario, Santa Fe

A medida que se producen estos contactos, especialmente las visitas, la información recabada es registrada en la ficha de cada proveedor: capacidad instalada, tipos y cantidad de máquinas que posee, orden, limpieza y seguridad de las instalaciones, etc.

## RESULTADOS

Se relevaron 245 proveedores de diversos rubros, distribuidos en todo el país, de los cuales 106 fueron al menos una vez invitados a cotizar y 19 han provisto o fabricado equipos para el proyecto de instalación de los mataderos frigoríficos INTI.

Por otro lado, se han construido redes entre proveedores, especialmente en la construcción de máquinas de complejidad media. En estos casos, el proveedor seleccionado subcontrata parte del trabajo o compra partes o elementos a otros proveedores.

Principales beneficios para los proveedores:

- Los “diseños INTI” se incorporan como nuevos productos a sus catálogos.
- Se ordenan y sistematizan las gestiones de la documentación técnica y administrativa y los procesos productivos para poder cumplir con los requerimientos técnicos exigidos.
- Los procesos de cotización se ajustan por retroalimentación a partir de las tablas comparativas de precios que se ponen a disposición de las empresas participantes.



Figura 5: entrega de la caldera en Ceres, Santa Fe

Principales logros para los proyectos INTI:

- Relaciones directas con los proveedores para retroalimentar los diseños y ajustar las especificaciones técnicas de compra.
- Mejores precios en la adquisición de equipos hechos “a medida”.
- Difusión de los conceptos de producción a escala local, descentralización de la producción de equipos, diversificación de proveedores, apropiación de la tecnología.



Figura 6: digester para decomiso en proceso de fabricación.

## SENSORES ELECTROQUÍMICOS EN LA MICRO Y NANOESCALA: ARREGLOS DE MICROELECTRODOS NANOPOROSOS FUNCIONALES PERMSELECTIVOS

Gustavo Giménez<sup>1</sup>, Gabriel Ybarra<sup>2</sup>, Omar Azzaroni<sup>3</sup>, Annette Brunsen<sup>4</sup>, Galo J. A. A. Soler Illia<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>INTI Electrónica e Informática, <sup>2</sup>INTI Procesos Superficiales, <sup>3</sup>INIFTA, <sup>4</sup>CNEA  
ggimenez@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es desarrollar multisensores electroquímicos conformados por un arreglo de microelectrodos recubiertos con un material híbrido nanoporoso funcional. Esta nueva plataforma permite preconcentrar y detectar analitos con menor límite de detección, sin interferencias y simultáneamente, en campo, y con procesos de fabricación estándares, escalables e integrable a dispositivos basados en silicio.

### DESCRIPCIÓN

Este desarrollo combina técnicas "top-down" (microfabricación por fotolitografía) con técnicas "bottom-up" (autoensamblado molecular y producción de materiales nanohíbridos) para generar una plataforma de sensores en la cual se puede optimizar el acceso de los analitos deseados, vía interacciones químicas selectivas y luego detectarlos mediante técnicas electroquímicas [1], de respuesta rápida, selectiva y de bajo costo.

El sistema está formado por un conjunto de electrodos depositados sobre una oblea de silicio (figura 1), los cuales a vez son recubiertos por una capa delgada funcional (100-300 nm) de un material híbrido de porosidad y composición variable [2].

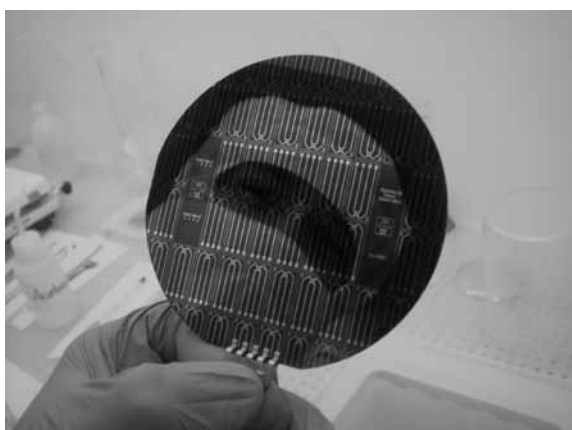


Figura 1: oblea de silicio con arreglos de electrodos de oro depositados en películas delgadas por la técnica de "sputtering" y transferencia del diseño mediante fotolitografía.

La superficie o el interior de los nanoporos de esta capa (2 a 20 nm de diámetro) se puede modificar mediante el agregado de grupos

funcionales orgánicos moleculares o poliméricos, de manera tal de modificar el transporte de analitos hacia los microelectrodos y excluir interferencias optimizando la "performance" del electrodo [3].

La posibilidad de transferir un diseño arbitrario del arreglo de electrodos (figura 2) permite generar un sistema de sensores multianalito, a medida de las necesidades del sistema a ser analizado. La posibilidad de modificar cada uno de estos electrodos con materiales de porosidad funcional arbitraria permite mejorar la selectividad y preconcentrar los analitos "a medida", aumentando la sensibilidad y selectividad. El conjunto de estas técnicas brinda una plataforma muy poderosa para desarrollar nuevas herramientas de sensado "on chip", dado que todas las técnicas de fabricación desarrolladas (tanto para los electrodos como para los nanomateriales) son compatibles con las técnicas de fabricación de circuitos integrados.

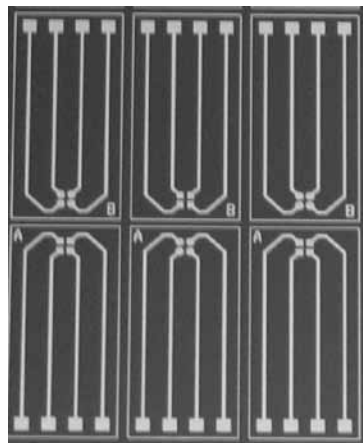


Figura 2: detalles de los arreglos de electrodos, donde se observan 6 arreglos con cuatro electrodos cada uno de diferentes geometrías, cuadrados y circulares.

### RESULTADOS

En primer lugar se depositaron unos 32 arreglos de electrodos de oro sobre una oblea de silicio (figura 1). Cada arreglo consta de 4 electrodos (figura 2), cuyo correcto funcionamiento electroanalítico fue comprobado mediante voltametría cíclica con sondas como amino rutenio  $\text{Ru}(\text{NH}_3)_6^{2+/3+}$  o ferri/ferro cianuro  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-/4-}$ . Luego se deposita sobre los mismos una película delgada de un material nanoestructurado, el

cual posee poros monodispersos del orden de 2 a 20 nm, pudiendo controlar el tamaño de los mismos así como el espesor de la película formada (figura 3).

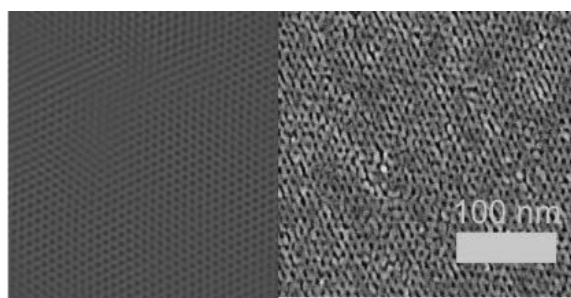


Figura 3: imagen de microscopía electrónica de barrido de una película delgada nanoporosa.

La selectividad diferenciada frente a distintos analitos se consigue a través de la posterior funcionalización [4] de los poros con polímeros (figura 4) de modo que solo permitan el pasaje de ciertas sustancias e impidan el pasaje de otras (figura 5), quedando entonces conformado un sistema donde se pueden transferir cualquier tipo de diseño de electrodos a sustratos de Si, depositar sobre ellos homogéneamente un nanomaterial poroso y funcionalizar a voluntad la superficie de los poros exclusivamente sobre la zona de cada electrodo, generando un arreglo de diferentes electrodos, cada uno con una carga polimérica diferencial quedando conformadas películas permselectivas, aumentando la selectividad y sensibilidad de los sensores.

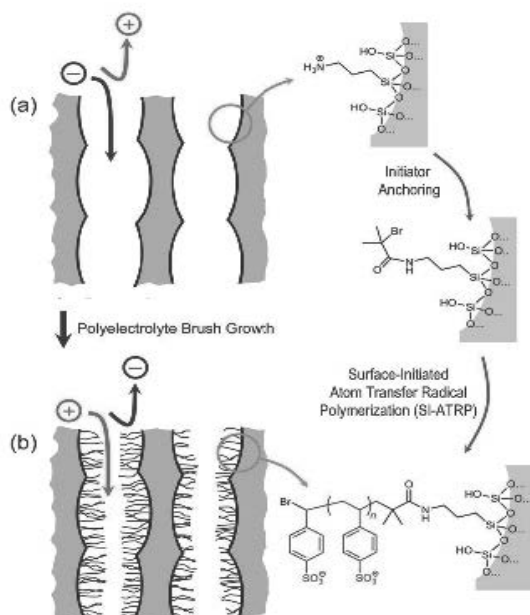


Figura 4: representación esquemática de los nanoporos. a) Antes de funcionalizarlos. b) Luego de funcionalizarlos con polímeros.

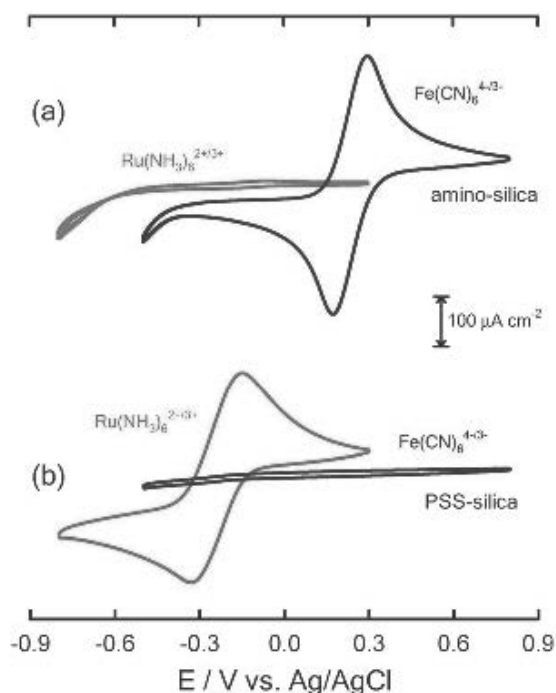


Figura 5: representación esquemática del mecanismo de permselectividad. a) Exclusión de la sonda de amino rutenio, b) exclusión de la sonda de ferri/ferro cianuro.

## Referencias

- [1] Longinotti, G.; Ybarra, G.; Lloret, P.; Moína, C.; Ciochini, A.; Serantes, D.R.; Malatto, L.; Roberti, M.; Tropea, S.; Fraigi, L. 2010. Diagnosis of foot-and-mouth disease by electrochemical enzyme-linked immunoassay. *Engineering in Medicine and Biology Society. (EMBC) Annual International Conference of the IEEE.* 674–676, DOI:10.1109/IEMBS.2010.5626230.
- [2] Soler-Illia, G. J. A. A., O. Azzaroni. 2011. Multifunctional hybrids by combining ordered mesoporous materials and macromolecular building blocks. *Chemical Society Reviews* 40:1107-1150.
- [3] Calvo, A.; M. C. Fuertes, B. Yameen, F. J. Williams, O. Azzaroni, G. J. A. A. Soler-Illia. 2010. Nanochemistry in Confined Environments: Polyelectrolyte Brush-Assisted Synthesis of Gold Nanoparticles inside Ordered Mesoporous Thin Films. *Langmuir* 26:5559–5567.
- [4] Calvo Alejandra, Basit Yameen, Federico J. Williams, Omar Azzaroni and Galo J. A. A. Soler-Illia. 2009. Facile molecular design of hybrid functional assemblies with controllable transport properties: mesoporous films meet polyelectrolyte brushes. *The Royal Society of Chemistry. Chem. Commun.* 2553-2555.

## CONCENTRADOR ELECTROMAGNÉTICO DE NANO PARTÍCULAS

Laura Malatto<sup>1</sup>, José Antonio Plaza Plaza<sup>2</sup>, Liliana Fraigi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>INTI Electrónica e Informática, <sup>2</sup>CNM Instituto de Microelectrónica de Barcelona  
laura@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Desarrollar microdispositivos electromagnéticos con tecnologías microelectrónicas y estudiar su aplicabilidad como concentradores de nanopartículas (NP) ferromagnéticas en medios fluidos.

### DESCRIPCIÓN

Los sistemas bioelectrónicos utilizan diversos principios de detección, como ser ópticos, físicos, químicos, entre otros. Una técnica muy utilizada es la detección electroquímica, para lo cual el receptor biológico puede estar fijo en el electrodo, o bien es inmovilizado en la superficie de nanopartículas (NP) y viajar en el sistema microfluídico, encontrándose con la muestra en una etapa de pretratamiento.

Para aumentar la sensibilidad de los sistemas es necesario contar con concentradores de NP próximos a los electrodos de medición, fundamentalmente al electrodo de trabajo, donde se realizará la caracterización electroquímica.

Contar con un sistema controlado de permanencia o no de un campo magnético e integrado a la celda electroquímica abre un vasto campo de aplicaciones, fundamentalmente del tipo "Lab on a chip". Es por ello que se definió la necesidad de fabricar microelectroimanes compatibles con tecnologías microelectrónicas CMOS, para una futura integración monolítica de las fuentes de alimentación, acondicionamiento de la señal, e inmunosensor.

Para el diseño de las máscaras se utilizó el editor de "layout" L-Edit versión 14.1, de la firma Tanner, partiendo como premisa el uso de obleas de silicio de 100 mm de diámetro. Se diseñaron 35 chips principales, denominados bobinas, de  $(10 \times 10) \text{ mm}^2$ , con 9 variantes. Además se diseñaron chips secundarios y de caracterización, para distintas pruebas conceptuales.

En la figura 1 se presenta parte del diseño realizado, con detalle de una bobina genérica.

La etapa de diseño finaliza con la fabricación de 3 máscaras de  $(5 \times 5)$  pulgadas<sup>2</sup>, realizadas en cuarzo-cromo.

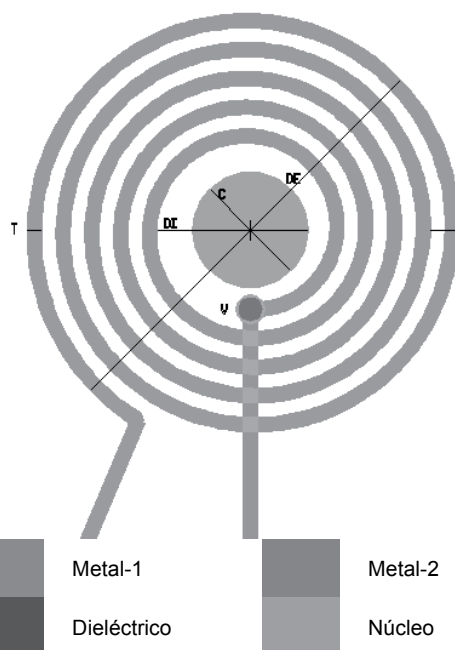
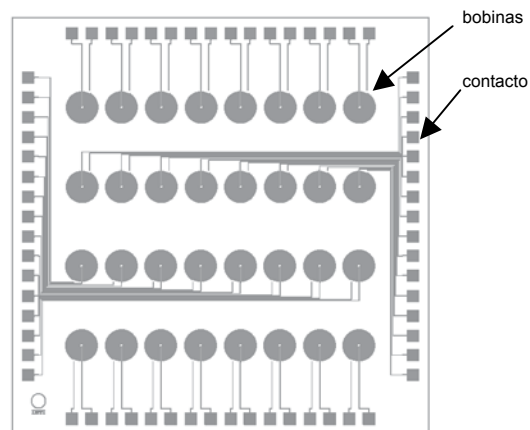


Figura 1: chip principal genérico. Abajo, bobina con sus cotas, donde DE = 300 y 800  $\mu\text{m}$ , DI = 20 a 100  $\mu\text{m}$ , P = 6 a 20  $\mu\text{m}$ , T = 3 a 10  $\mu\text{m}$ , C = 10 a 80  $\mu\text{m}$ .

### RESULTADOS

Se procesan 4 obleas de silicio de 100 mm de diámetro. El metal 1 y metal 2 es aluminio de 1  $\mu\text{m}$  de espesor obtenido por "sputtering". En la figura 2 podemos observar una oblea terminada.





Figura 2: oblea terminada y cortada.

La caracterización preliminar se centró en dos aspectos: chips individuales con y sin posprocesamiento. En la figura 3 se muestra una foto del dispositivo micromecanizado, sin posprocesamiento.

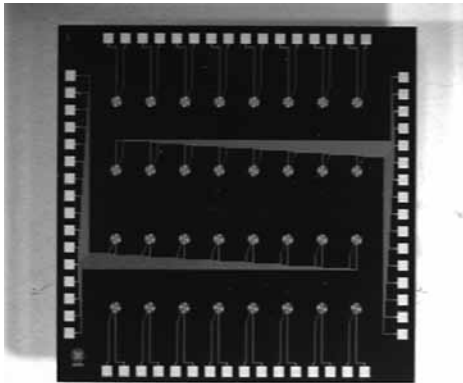


Figura 3: chip terminado, con bobinas de 300 µm de diámetro.

Para estudiar los niveles de corriente máximos con los cuales trabajar en forma segura, se llevó a la ruptura una serie de bobinas (sin posprocesamiento). En la figura 4 se muestra una bobina cuando se le aplica una rampa de tensión continua. En el círculo destacado se muestra la zona donde se produce el cortocircuito, a 70 mA.

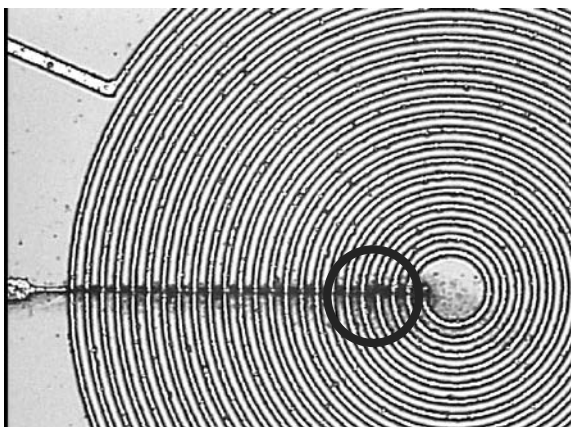


Figura 4: bobina con  $T = 3 \mu\text{m}$  y detalle del cortocircuito.

Para las primeras pruebas de concepto funcional, se trabajó sobre un chip con bobinas de 800 µm de diámetro externo y  $T = 5 \mu\text{m}$ , sin núcleo. El posprocesamiento consistió en una fotolitografía con fotorresina epoxy SU8. En la figura 5 se muestra el detalle de los contactos liberados. La caracterización se realizó en una “probe station” marca Wentworth, con dos puntas de prueba manuales. En la región de la bobina se depositó una gota de agua deionizada con nanopartículas (NP) de magnetita y maghemita en suspensión en distintas concentraciones.

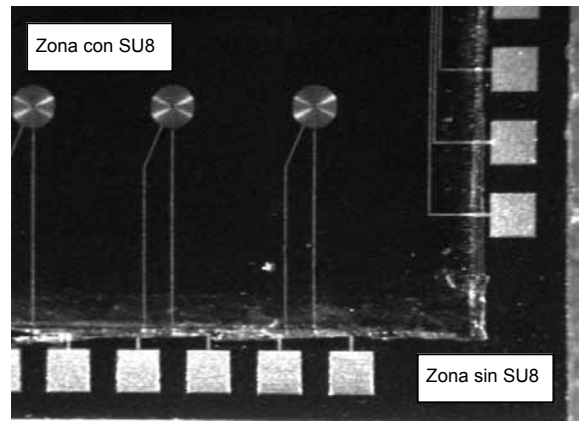


Figura 5: fotografía de un chip principal con posprocesamiento de SU8.

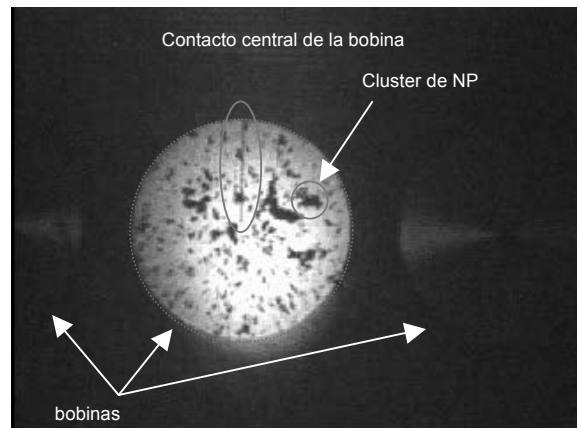


Figura 6: bobinas con nanopartículas en suspensión.

En la figura 6 se presenta una foto capturada del video donde se registró el movimiento radial de las NP, en forma de “clusters”, sobre la bobina. La tensión continua aplicada en este caso fue de 28 V.

Agradecemos al proyecto GICSERV la realización de las primeras etapas de microfabricación de los dispositivos.

## PLATAFORMA DE BIOSENSORES PARA DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Carlos Moina<sup>1</sup>, Gloria Longinotti<sup>1</sup>, Paulina Lloret<sup>1</sup>, Luciano Melli<sup>1</sup>, Gabriel Ybarra<sup>1</sup>, Diego Rey Serantes<sup>2</sup>, Diego Comerci<sup>2</sup>, Andrés Ciocchini<sup>2</sup>, Juan Ugalde<sup>2</sup>, Laura Malatto<sup>3</sup>, Mijal Mass<sup>3</sup>, Mariano Roberti<sup>3</sup>, Diego Brenji<sup>3</sup>, Salvador Tropea<sup>3</sup>, Liliana Fraigi<sup>3</sup>, Matías Lloret<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INTI Procesos Superficiales, <sup>2</sup>IIB-UNSAM, <sup>3</sup>INTI Electrónica e Informática, <sup>4</sup>INTI Caucho  
moina@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es desarrollar de una plataforma biosensora para ser utilizada en el diagnóstico rápido de enfermedades en seres humanos y animales, tales como fiebre aftosa, brucelosis y mal de Chagas.

### DESCRIPCIÓN

La plataforma presentada en este artículo se enmarca en el proyecto Fonarsec 005 de cuatro años de duración. El funcionamiento de la plataforma de diagnóstico se basa en la detección de anticuerpos en suero y la generación de una señal eléctrica mediante un proceso de transducción electroquímica, representado esquemáticamente en la figura 1. El desarrollo de la plataforma biosensora involucra la participación de profesionales de diferentes áreas: la producción de las biomoléculas necesarias para el reconocimiento de anticuerpos a cargo de bioquímicos y biotecnólogos, el desarrollo de sistemas electroquímicos para la transducción de la señal y la producción de nanomateriales a cargo de químicos, la producción de películas delgadas y microsistemas a cargo de físicos e ingenieros, la implementación de instrumentación electrónica a cargo de ingenieros electrónicos y el diseño del equipo a cargo de diseñadores industriales.

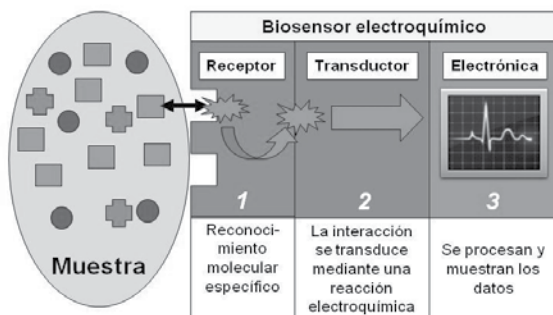


Figura 1: esquema general de un biosensor. En el receptor se produce el reconocimiento del analito presente en la muestra; luego esta señal es transducida en una señal eléctrica la cual puede ser amplificada y, mediante la electrónica adecuada, procesada para el análisis posterior de los datos.

### RESULTADOS

El principio de funcionamiento de los inmunosensores se basa en la detección electroquímica de la formación de un complejo antígeno-anticuerpo. En presencia de un suero positivo, el complejo antígeno-anticuerpo se forma y luego este anticuerpo es reconocido por un segundo anticuerpo unido a una enzima, en este caso, peroxidasa del rábano picante (HRP). La actividad de la enzima puede ser detectada electroquímicamente. Por otro lado, en la presencia de un suero negativo, no se formará complejo antígeno-anticuerpo, por lo tanto no se detectará la actividad enzimática. Los antígenos específicos para detectar cada enfermedad son inmovilizados sobre nanopartículas magnéticas, las cuales son atraídas hacia un electrodo mediante la aplicación un campo magnético.

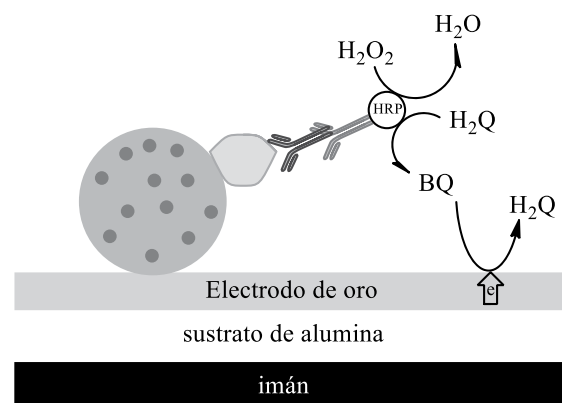


Figura 2: representación esquemática de la detección electroquímica.

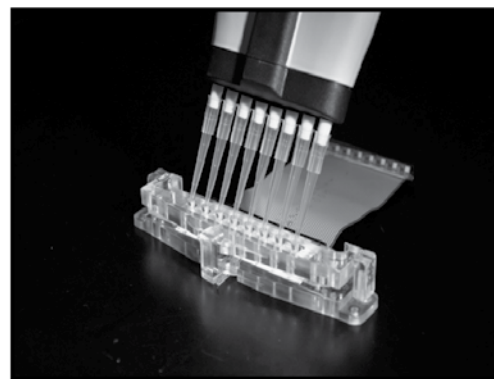


Figura 3: celda electroquímica de 8 canales para la determinación en paralelo de varias muestras.



Entre los objetivos alcanzados en la etapa en que se encuentra el proyecto, pueden mencionarse los siguientes:

- La síntesis de nanopartículas de sílica que contienen nanopartículas superparamagnéticas de óxido de hierro. La superficie de las nanopartículas de sílica ha sido funcionalizada con grupos amino o carboxilo que actúan como sitios de anclaje de biomoléculas, en este caso antígenos.
- La producción de electrodos de oro y carbono mediante la técnica de película gruesa y la fabricación de celdas electroquímicas de ocho canales.
- El desarrollo y construcción de la instrumentación electrónica (potenciostato de 8 canales alimentado y controlado a través de una computadora a través de puerto USB).
- La producción de antígenos necesarios para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas.

- Las determinaciones llevadas a cabo para el diagnóstico de fiebre aftosa y enfermedad de Chagas, en tanto que está avanza la extensión a brucelosis. Los resultados preliminares obtenidos son comparables a los obtenidos con las técnicas fluorimétricas.
- La integración de todos los componentes de la plataforma en un equipo siguiendo conceptos de diseño industrial.

### Conclusiones

Se desarrolló una plataforma biosensora para el diagnóstico de enfermedades empleando un enfoque que combina nanotecnología, electroquímica, bioquímica, electrónica y diseño industrial. El instrumento se encuentra en fase de prototipo y validación.

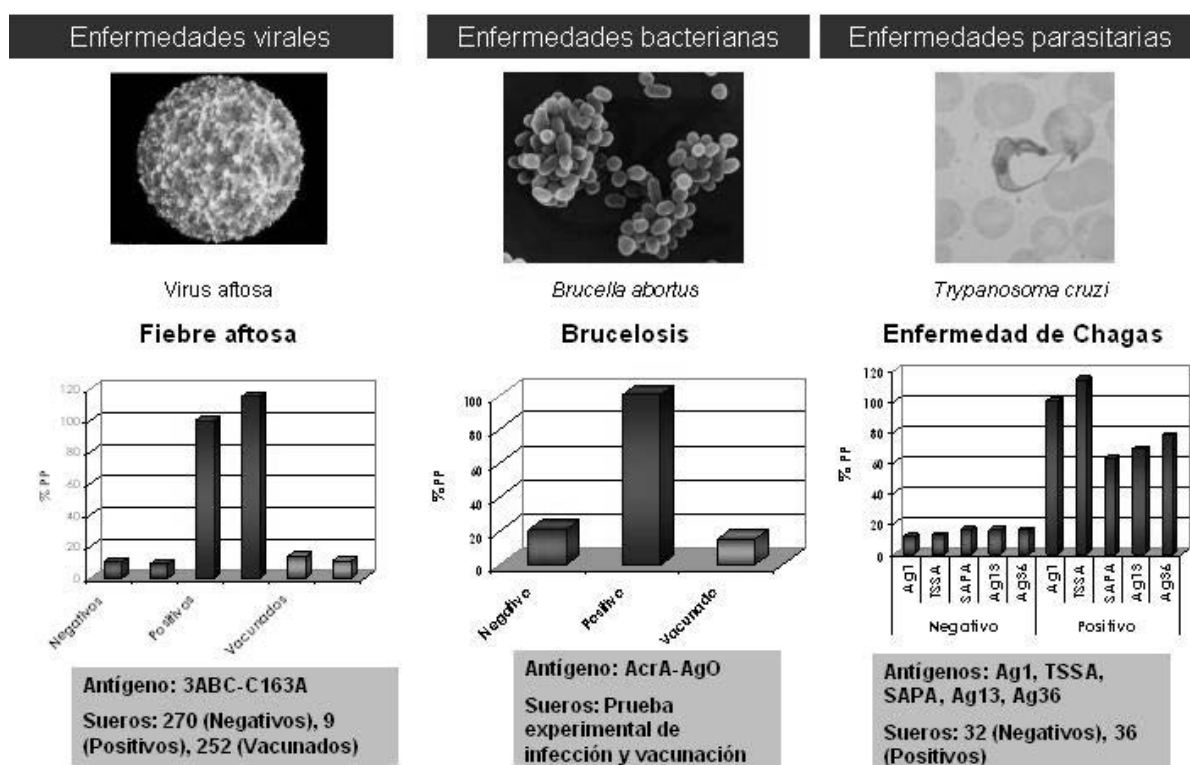


Figura 4: resultados preliminares obtenidos para el diagnóstico de fiebre aftosa, brucelosis y enfermedad de Chagas.

## PROYECTO FONARSEC FS NANO: NANOTECNOLOGÍA PARA TEXTILES FUNCIONALES

Laura Hermida<sup>1</sup>, Marina Pérez Zelaschi<sup>2</sup>, María Miro<sup>2</sup>, Patricia Marino<sup>2</sup>, Germán Escobar<sup>2</sup>, Cristina Zunino<sup>2</sup>, Esteban Ferreira<sup>2</sup>, Sofía Frangie<sup>1</sup>, Vanina Martínez<sup>1</sup>, Cecilia Alberti<sup>1</sup>, Regina Peter Gauna<sup>1</sup>, Gabriela Gallardo<sup>1</sup>, Fabián Buffa<sup>3</sup>, F. M. Ballarin<sup>3</sup>, Pablo Caraciolo<sup>3</sup>, Gustavo Abraham<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Química, <sup>2</sup>INTI-Textiles, <sup>3</sup>INTEMA-CONICET

lhermida@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El presente proyecto apunta al desarrollo de textiles con nuevas funciones, obtenidos a través de herramientas nanotecnológicas, con el criterio de que la innovación responda a problemas de interés nacional.

### DESCRIPCIÓN

Los textiles funcionales se definen como aquellos que cumplen no solo las funciones propias de los textiles convencionales, sino además funciones no inherentes a su naturaleza, como los textiles superhidrofóbicos, antibacterianos o ignífugos. Un agente funcional puede ser incorporado en un micro o nanosistema que se aplica al sustrato textil, con el objetivo de aumentar la efectividad y durabilidad de la funcionalidad controlando, en algunos casos, la liberación del agente.

La iniciativa de comenzar a explorar el desarrollo de textiles funcionales surge en 2007 a partir del conocimiento de INTI Textiles sobre innovación en sustratos tejidos y no tejidos y los antecedentes de INTI Química en la microencapsulación de sustancias para diversas aplicaciones.

Las primeras investigaciones realizadas permitieron obtener telas de algodón tratadas con fragancias microencapsuladas (1). La elevada durabilidad de estos acabados aromáticos llevó a una aplicación de relevancia social, la repelencia de mosquitos, coincidiendo con el brote del dengue de 2008 en Argentina. De este modo se reemplazaron las fragancias por aceites esenciales repelentes que fueron microencapsulados y aplicados sobre algodón. Los textiles funcionales obtenidos presentaron elevados porcentajes de repelencia a mosquitos *Aedes aegypti*, vectores del dengue, en condiciones de laboratorio, durante 20 o 30 días según el sistema empleado (2). Si bien estos textiles no tienen una elevada resistencia a los lavados domésticos, podrían ser empleados en prendas o accesorios para trabajo en zonas de riesgo que no requieran lavados.

Estos primeros resultados promisorios, sumados a la necesidad de mejorar los sistemas para que resulten sólidos a los lavados y condiciones de uso, llevaron al grupo original a convocar al grupo de Materiales

Biomédicos del Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) de Mar del Plata, con una demostrada experiencia en la síntesis de biopolímeros y obtención y caracterización de nanofibras (3).

Se decidió así la presentación a un subsidio por parte de la Agencia Nacional de Promoción Científico-Tecnológica en la convocatoria para Fondos Sectoriales en el área de Nanotecnología, FONARSEC FS-Nano2010, modalidad que tiene por objeto consolidar consorcios público-privados que transformen las investigaciones aplicadas en productos innovadores. A continuación se describen las plataformas planteadas y la conformación del consorcio a cargo de este proyecto.

### Metodología de trabajo

Para la obtención de los textiles repelentes se seleccionarán agentes repelentes, en particular de origen natural, que serán incorporados en nano y microsistemas de liberación controlada generados a partir de tres plataformas nanotecnológicas:

- Micro/nanocápsulas aplicadas a los textiles mediante tecnologías convencionales.
- Micro/nanocápsulas ancladas a los textiles mediante nanofibras.
- Nanofibras o bien textiles tratados con nanofibras, de modo que contengan en su matriz o en su interior los agentes funcionales.

A partir de estas plataformas se espera obtener productos textiles repelentes de mosquitos cuya funcionalidad persista luego de los lavados, o bien puede ser fácilmente recargada. Las tecnologías desarrolladas podrán también ser aplicadas para la obtención de otros textiles funcionales como por ejemplo textiles de uso medicinal, en particular, antimicrobianos.

Para llevar a cabo estas actividades se ha conformado un consorcio asociativo público privado (CAPP) integrado por el INTI y el INTEMA, responsables del desarrollo de las plataformas tecnológicas, la empresa Guilford y la Fundación ProTejer, que se encargarán de las acciones productivas.

Más específicamente, la Fundación ProTejer se compromete a ser el facilitador de la transferencia de tecnología y articulador de las

distintas etapas de la cadena productiva, teniendo en cuenta que nuclea a la gran mayoría de las empresas textiles del país. A su vez, se compromete a desarrollar, confeccionar y distribuir los prototipos descartables obtenidos en la primera etapa y evaluar la eficacia y vida útil de los mismos. Por su parte, la empresa Guilford será la encargada de la producción de los textiles repelentes que resistan los lavados, en los cuales podría estar involucrada tecnología de última generación.

## RESULTADOS

### Desde el punto de vista de la gestión

Se confeccionaron y entregaron los siguientes documentos: "Informe técnico nanotecnología para textiles funcionales", "Estudio de factibilidad comercial", "Presupuesto general", "Formulario general". Para esto fue necesaria la participación de distintos sectores de los integrantes del CAPP, tanto técnicos como administrativo-comerciales.

El proyecto "Nanotecnología para textiles funcionales" pasó una primera selección a cargo de expertos nacionales y luego fue defendido ante la evaluación de seis expertos internacionales. Finalmente fue aprobado con una puntuación de 80/100, otorgándosele un alto porcentaje de la financiación solicitada. En efecto, se trata de un proyecto de \$ 5.360.000, de los cuales \$ 3.200.000 serán financiados por el FONARSEC. Cabe destacar que el monto del subsidio correspondiente al INTI, unos \$ 2.900.000, serán destinados a ampliar las capacidades del INTI para la obtención y caracterización de micro/nanosistemas y nanofibras hasta escala piloto. También se han solicitado fondos para becas de doctorado, consultorías de expertos internacionales, intercambio de investigadores y asistencia a congresos de interés.

Hasta la fecha se han elaborado los pliegos de licitación del total de los equipos solicitados, los cuales han sido aprobados por el Banco Mundial.

También se ha ejecutado un alto porcentaje de los viajes de capacitación previstos para 2011, y se está en proceso de selección de un becario doctoral.

### Desde el punto de vista experimental

Se han obtenido hasta el momento, textiles con una funcionalidad de vida útil limitada empleando algodón y no tejidos, a base de dos repelentes naturales microencapsulados con gelatina y goma arábiga (figura 1). Se está trabajando además, en el desarrollo de otros sistemas con mayor potencial como los basados en derivados de la celulosa (figura 2).

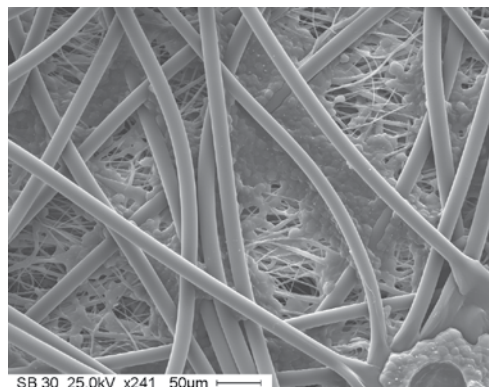


Figura 1: microfotografía electrónica de barrido diferencial de microcápsulas de gelatina y goma arábiga aplicadas sobre sustratos textiles no tejidos.

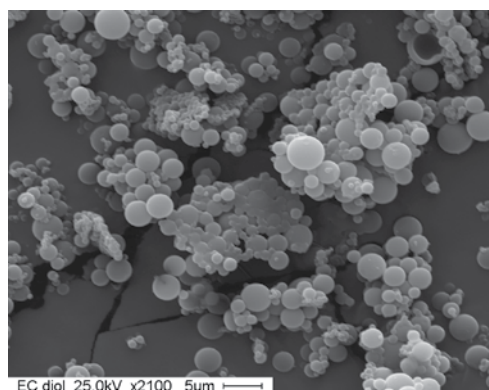


Figura 2: microfotografía electrónica de barrido diferencial de microcápsulas de etil-celulosa.

Cabe destacar que el proyecto pretende generar una plataforma científico-tecnológica en el área de los textiles funcionales de modo que la innovación por medio de la nanotecnología pueda transformarse en productos concretos que contribuyan al desarrollo del sector textil y al bienestar de la sociedad.

### Agradecimientos

Al personal de INTI que promueve y/o colabora en el proyecto: Dr. Joaquín Valdés, Lic. María de los Ángeles Cappa, Lic. Liliana Valiente, Cdor. Alejandra Turri, Cdor. Andrés Cutuli. Al Dr. Juan José García del CEPAVE-CONICET por la realización de los ensayos de repelencia.

### Referencias

1. Miró Specos *et al.* 2010. Aroma finishing of cotton fabrics by means of microencapsulation techniques. *Journal of Industrial Textiles* 40:13-32.
2. Miró Specos *et al.* 2010. Microencapsulated citronella oil for mosquito repellent finishing of cotton textiles. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 104(10):653-658.
3. Caracciolo *et al.* 2011. Biodegradable polyurethanes: Comparative study of electrospun scaffolds and films. *Journal of Applied Polymer Science* 121(6):3292-3299.

## DESARROLLO DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS PARA LA DETECCIÓN DE BIOMARCADORES MOLECULARES

Paulina Lloret<sup>1</sup>, Gloria Longinotti<sup>1</sup>, Gabriel Ybarra<sup>1</sup>, Carlos Moina<sup>1</sup>, D. Viale<sup>2</sup>, Martín Radrizzani<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI-Procesos Superficiales, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Gral. San Martín  
moina@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo del trabajo es desarrollar nanopartículas magnéticas funcionalizadas con ADN y aptámeros para el reconocimiento de biomarcadores moleculares y separaciones selectivas de muestras biológicas.

### DESCRIPCIÓN

El proyecto combina nanotecnología y biotecnología con el fin de incrementar la sensibilidad de detección de biomarcadores moleculares. La ventaja final de la utilización de las nanopartículas magnéticas reside en la posibilidad de separar y preconcentrar analitos mediante medios magnéticos. Las nanopartículas magnéticas, apropiadamente funcionalizadas con moléculas que interactúan de modo específico con las muestras, permiten la separación magnética de la sustancia que se pretende analizar. En particular, en este proyecto se propone utilizar aptámeros, un tipo de anticuerpos sintéticos formados por cadenas simples de DNA. El esquema de identificación y separación de células diferenciadas por un biomarcador molecular se representa en la figura 1. En esta primera etapa del proyecto se consiguió el reconocimiento específico de células, en tanto que la etapa de separación magnética se encuentra actualmente en curso.

### RESULTADOS

En el Laboratorio de Nanomateriales del Centro INTI Procesos Superficiales se prepararon nanopartículas de óxido de hierro superparamagnéticas, encapsuladas en una matriz esférica de dióxido de silicio con un diámetro de alrededor de 80 nm (figura 2). La cantidad de grupos funcionales por masa de nanopartículas, determinada mediante espectrofotometría, fue de  $2 \times 10^{-3} \text{ mol g}^{-1}$ .

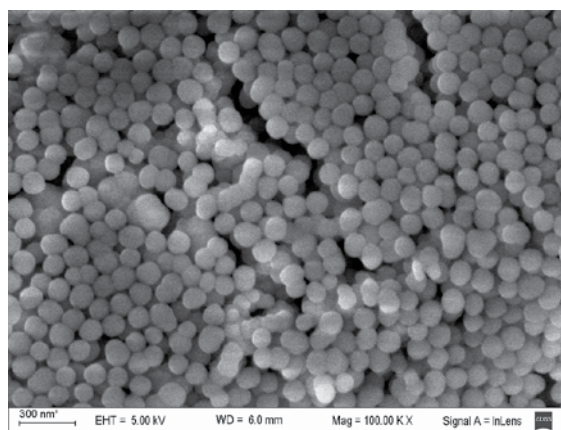


Figura 2: imagen de microscopía electrónica de barrido de nanopartículas de sílica que contienen nanopartículas de óxido de hierro en su interior.

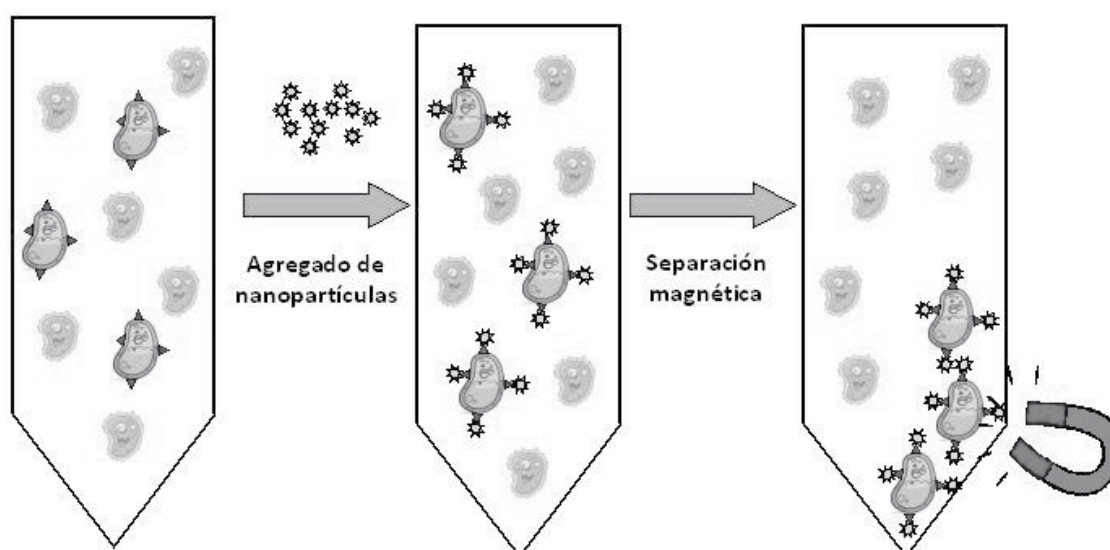


Figura 1: representación esquemática de la identificación y separación de células mediante nanopartículas magnéticas recubiertas con aptámeros. Los aptámeros actúan como elementos de reconocimiento específico de biomarcadores presentes en ciertas células. Luego, debido a las propiedades magnéticas de las nanopartículas, las células marcadas pueden ser separadas mediante la aplicación de campos magnéticos externos

Se eligió a la proteína estreptoavidina como molécula biológica para recubrir las partículas magnéticas por la excelente afinidad que tiene por la biotina, una molécula pequeña. Esta molécula puede ser agregada tanto a proteínas como a ADN. La combinación es conocida como el sistema estreptoavidina-biotina y es una de las afinidades más fuertes que se conocen ( $10^{-15}$  M).

En el Laboratorio de Neuro y Citogenética Molecular de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de San Martín se desarrollaron los aspectos bioquímicos de este proyecto. Para el recubrimiento específico de las nanopartículas, se utilizó la proteína recombinante producida en *Escherichia coli*. El gen de la estreptoavidina se incluyó en un plásmido agregándole un extremo *His-tag* para su purificación en columnas de afinidad.

En la última etapa de la preparación de las nanopartículas, las mismas fueron cubiertas con la estreptoavidina y fueron utilizadas para unir ADN con biotina acoplada en su extremo 5' (figura 3).

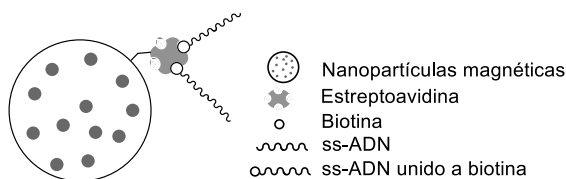


Figura 3: representación esquemática de una nanopartícula magnética a la que se le ha ligado una molécula de estreptoavidina y, posteriormente, dos cadenas de ADN. En las preparaciones reales, la superficie de las nanopartículas ha sido totalmente recubierta con estreptoavidina.

La efectividad de estas partículas en procesos de separación magnética fue comprobada de dos maneras. En primer lugar, a partir de la extracción de cadenas de ADN complementarias en solución, que fue seguida espectrofotométricamente. En segundo lugar, se emplearon nanopartículas recubiertas con aptámeros para el reconocimiento específico de biomarcadores (figura 4).

## Conclusiones

Se obtuvieron nanopartículas magnéticas recubiertas con estreptoavidina, proteína a la cual se le puede unir cadenas de ADN a través de grupos biotina. En esta primera etapa del trabajo, estas partículas fueron empleadas en separaciones selectivas de ADN e identificación de células a través de la interacción de aptámeros con biomarcadores celulares. Este método puede ser complementario al actualmente empleado en el desarrollo de inmunosensores.

En la siguiente etapa del trabajo, se procederá a la separación selectiva de las células mediante métodos magnéticos.

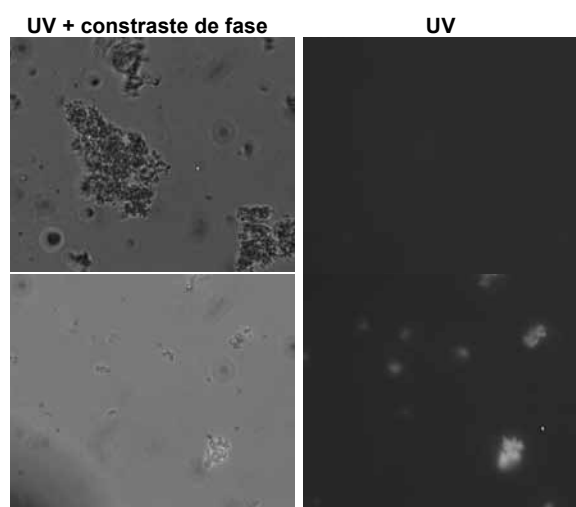


Figura 4: detección del ADN unido a las nanopartículas superparamagnéticas. Se utilizó un microscopio óptico con fluorescencia donde observaron a 1.600 aumentos las nanopartículas cubiertas con estreptoavidina. En la columna derecha se observa la fluorescencia mediante DAPI, un detector fluorescente que emite luz azul cuando se encuentra en contacto con el ADN. Solo las partículas con estreptoavidina con los aptámeros unidos a biotina emitieron fluorescencia (abajo a la derecha). Las nanoesferas sin biotina no emiten fluorescencia (arriba a la derecha).

## DESARROLLO DE PROCESOS TECNOLÓGICOS PARA AGREGAR VALOR A GRANOS Y DERIVADOS

Julián Rodríguez, Eliseo Sánchez, Carlos Canepare, Damián Fornés, Martín Fournier, Mercedes Rodríguez, Raúl Caberta, Silvio Ramírez, G. Alfredo, Nicolás Apro

**INTI Cereales y Oleaginosas**

napro@inti.gov.ar

### OBJETIVO

- Desarrollar productos y procesos tecnológicos que agreguen valor al procesamiento de granos y derivados.
- Transferir los procesos tecnológicos y productos desarrollados a las pymes del sector.

### DESCRIPCIÓN

El INTI Cereales y Oleaginosas tiene larga trayectoria en el manejo de distintas tecnologías (molienda, extrusión, prensado, secado, etc.), adquirida a través de la utilización de su planta piloto para la realización de ensayos y desarrollo de productos (Figura 1). En la misma se llevan a cabo continuas modificaciones, ajustes e incorporación de equipos o etapas para el logro de los objetivos planteados y para ampliar la versatilidad de la misma. Desde el año 2007 (año de su inauguración) hasta la fecha, se han ido incorporando y mejorando diferentes tipos de tecnologías para el descascarado, pelado,

tratamiento térmico y molienda de los granos y sus derivados.



Figura 1: planta piloto de industrialización de granos y derivados.

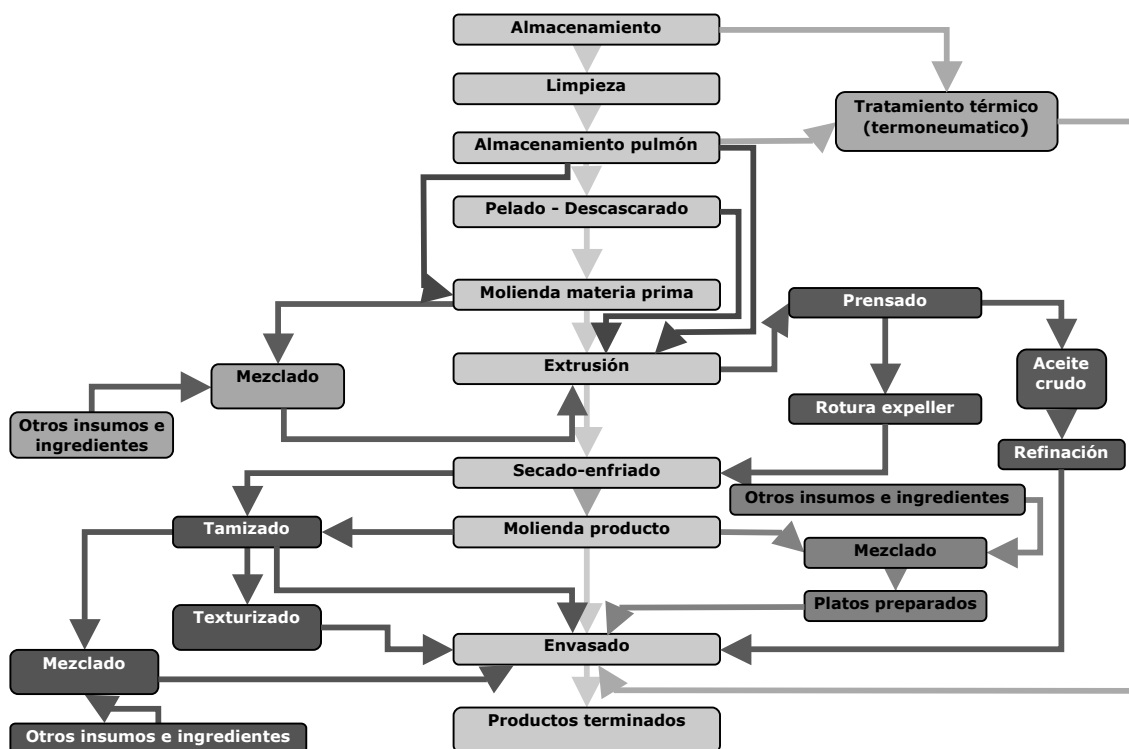


Figura 2. Esquema para el procesamiento de granos



Esta planta posibilita utilizar diversas operaciones unitarias que, mediante su interacción en distintos esquemas tecnológicos, permiten la industrialización de variadas materias primas y la obtención de numerosos productos finales tanto para alimentación humana como animal (figura 2).

Los diferentes procesos tecnológicos planteados en el esquema, permiten la transformación de granos tradicionales y no tradicionales, entre los cuales es importante destacar:

**Cereales y pseudocereales:** trigo, maíz, sorgo, arroz, centeno, avena, cebada, quínoa, amaranto.

**Oleaginosas:** soja, girasol, sésamo, palma, algodón, canola, lino, chía, cártamo.

**Legumbres:** arveja, poroto, garbanzo, lenteja.

La utilización de estos procesos tecnológicos y la posibilidad de incorporar o quitar una u otra operación unitaria permite obtener productos con diferentes características funcionales, sensoriales y nutricionales.

Por ejemplo:

- El proceso de pelado y descascarado de granos permite eliminar componentes indeseables en algunos granos (ej: saponinas en quínoa, taninos en sorgo).
- Los productos obtenidos a través de la tecnología de tratamiento térmico mejoran su digestibilidad y palatabilidad a través de la pregelatinización de los almidones y modificación de proteínas.
- Las mejoras en el proceso de molienda permite obtener productos de una variada gama de granulometrías, con lo cual se logra satisfacer las necesidades de los usuarios en los diferentes sectores de la industria (panificados, galletitas, pastas, rebozadores, entre otras).

Este proyecto se inserta en diversos sectores de la cadena de valor de granos, entre los que podemos mencionar:

- Productores de granos.
- Empresas acopiadoras.
- Molinos.
- Fábricas de panificados, galletitas, alimentos funcionales y otros productos derivados de los granos.

En este marco se han desarrollado y transferido al sector industrial los procesos tecnológicos y el “know how” para la obtención de distintos productos a partir de granos, como así también para el aprovechamiento de sus subproductos.

## RESULTADOS

A través de la incorporación y las mejoras realizadas en los diferentes procesos tecnológicos que posee la planta piloto del Centro (descascarado, pelado, tratamiento térmico, molienda, entre otros) permitió el desarrollo y la obtención de una variada cantidad de productos, entre los que podemos citar (figura 3):

- Harinas pregelatinizadas o precocidas (maíz, trigo, arveja proteica, sorgo, arroz, quínoa, amaranto).
- Harinas y sémolas crudas (arveja proteica, sorgo, arroz, quínoa, amaranto).
- Harinas semidesgrasadas de oleaginosas (soja, lino, girasol, chía, canola).
- Aceites virgen de primera presión y/o refinados (soja, lino, girasol, chía, canola).
- Granos desvestidos / descascarados (soja, girasol, arveja proteica, avena, garbanzo).
- Granos pelados (trigo, cebada, quínoa, sorgo, sésamo).
- Alimentos expandidos o texturizados (maíz, arroz, quínoa, amaranto).
- Harinas multigrano.



Figura 3: muestra de pan de harina multigrano.

En el marco de este proyecto, los siguientes productos fueron desarrollados para empresas pymes de la cadena de valor de granos:

- Harina pregelatinizada de amaranto elaborada mediante el proceso de extrusión y destinada a la industria panificadora y a la elaboración de alimentos instantáneos.
- Granos escarificados y harina de quínoa, elaborados mediante el proceso de pelado y molienda, destinados a la elaboración de diversos productos.
- Sorgo pelado, extrudado y molido destinado a la industria panadera y a la elaboración de premezclas para celíacos.
- Avena pregelatinizada y desactivada a través del proceso de extrusión, para la elaboración de avena precocida, molida y texturizada. Productos utilizados como insumos para la elaboración de alimentos instantáneos y alimentación balanceados.
- Rebozadores para usos su aplicación en la elaboración de alimentos congelados.







08

**Atención de la  
salud y la discapacidad**



Encuentro  
de **Primavera**  
2011



## 08 | Atención de la salud y la discapacidad

• P11021. Estudio de la composición química de la leche materna y su relación con la masa corporal. Estado de situación en la población del Hospital materno infantil Ramón Sardá	318
• P11033. Panel de catadores de aceite de oliva del Valle de Catamarca	320
• P11058. Implementación de la dilución isotópica como herramienta en las mediciones clínicas	322
• P11085. Jornadas para municipios sobre eliminación de arsénico en aguas de consumo	324
• P11091. Test para evaluación de alteraciones olfatorias: parte I	326
• P11094. Instalación de dispositivos rurales para abatimiento de arsénico en escuelas rurales de Taco Pozo	328
• P11117. Prevención de caídas en adultos mayores	330
• P11127. Control del equipamiento electromédico en uso	332
• P11129. Programa productivo, tecnológico y social. Caso: creación de talleres públicos de prótesis y ortesis	334
• P11131. Desarrollo de dinamómetros de fuerza isométrica y su aplicación a trabajos de investigación	336
• P11136. Prevención de la salud auditiva en la población escolar	338
• P11157. Desinfección de aguas por UV-C. El caso de paraje El Pesado, Misiones	340
• P11159. Pozos excavados y calzados: una alternativa para la captación y almacenamiento de agua	342
• P11210. Programa productivo, tecnológico y social. Escuelas construyendo ayudas tecnológicas para y con las personas con discapacidad. Caso: aro magnético	344
• P11211. Sistemas para el cuidado de las personas postradas	346
• P11212. Por una alimentación saludable	348

# ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE MATERNA Y SU RELACIÓN CON LA MASA CORPORAL. ESTADO DE SITUACIÓN EN LA POBLACIÓN DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL RAMÓN SARDÁ

Patricia Gatti<sup>1</sup>, S. Der Parsehian<sup>2</sup>, Gabriela Rodríguez<sup>1</sup>, G. Briozzo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Lácteos, <sup>2</sup>Hospital Materno Infantil Ramón Sarda

pagatti@inti.gov.ar

## OBJETIVO

Demostrar la relación entre la composición bioquímica de la leche humana y algunos indicadores antropométricos maternos neonatales (IMC) en una de una muestra de 54 puérperas que atendieron su parto en el Hospital Materno Infantil Ramón Sarda de Buenos Aires.

La leche materna es el alimento más completo que puede tomar un recién nacido porque su composición se va adaptando a las necesidades de cada etapa y además incorpora anticuerpos que lo inmunizan de las enfermedades. La dieta materna es de gran importancia en la composición de la leche humana: las madres mal nutridas si bien se dice presentan proporciones semejantes de proteínas, grasas y carbohidratos, que las bien alimentadas, producen, sin embargo, menor cantidad de leche que éstas, especialmente en los niveles sociales menos privilegiados.

En países donde las mujeres son de un muy bajo índice de masa corporal (IMC)<sup>a</sup>, y tienen hijos habitualmente pequeños, se ha observado disminución en la producción de leche directamente relacionada con la disminución de peso post-parto.

## DESCRIPCIÓN

Las medidas antropométricas son indicadores del estado de nutrición (reservas proteicas y tejido graso) de las madres y los bebés. Nos permite compararlos con un patrón de referencia aceptado a nivel internacional diferenciando a los individuos nutricionalmente sanos de los desnutridos y con sobrepeso / obesos. Dentro de los indicadores antropométricos, los más utilizados han sido las mediciones de peso y talla, pues tienen amplia disponibilidad de equipo, facilidad y precisión en su ejecución, y gozan de aceptación general por parte de los pacientes evaluados. Evalúa la desnutrición aguda o de corta duración.

**Material y métodos:** diseño observacional, descriptivo. Población: 54 puérperas entre 7 y 30 días posparto que concurren espontáneamente al consultorio de puerperio del HMIR Sarda. Muestreo consecutivo no probabilístico. Variables sociodemográficas y clínicas: edad materna, nivel de educación, Datos maternos: peso, talla, hábito de fumar,

Nº de gestas anteriores, ganancia de peso en el embarazo, tipo de parto e Índice de masa corporal (IMC). Datos recién nacido: edad gestacional, peso. Se midió el contenido en materia grasa, proteínas totales y lactosa aplicando metodología de infrarrojo. (Metodología INTI Lácteos).

## Mecanismo de admisión y metodología

Las pacientes fueron enroladas en el Consultorio de Puerperio y Consultorio de Pediatría del Hospital dentro de los 30 días post parto, previa lectura y firma del formulario de consentimiento de participación

Se extrajeron muestras de leche a una población de 59 puérperas. Se recogieron en recipientes de vidrio limpios y secos. Las muestras de leche se guardaron al abrigo de la luz en la heladera a -4 °C -8 °C y fueron transportadas al laboratorio en recipientes térmicos debidamente acondicionados con líquido refrigerante.

Se midió el contenido en materia grasa, proteínas totales, lactosa y sólidos totales aplicando metodología de infrarrojo. (Metodología INTI Lácteos)

## Procedimiento analítico

Equipo infrarrojo Milkoscan 4000 para las determinaciones de composición de leche fluida. Los análisis de materia grasa, sólidos totales, proteínas totales y lactosa, tanto por Métodos IR como por métodos de referencia, se encuentran acreditados según norma IRAM 301 equivalente a la norma ISO 17025:2005, con el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), Acreditación Nº LE 005

## Validación de la calibración

Se utilizó para su calibración métodos de referencia aceptados internacionalmente. Para materia grasa FIL 1D: 1996 y para proteínas ISO 8968-2-IDF 20-2:2001.

Se toman un mínimo de 5 muestras de leche cruda con una concentración de materia grasa de aproximadamente 2,3 % y 5 %, de proteínas de 2,5 % y 4 % y de lactosa 4,7 % y 5 %.

Se analizaron las muestras utilizando la metodología de referencia y por triplicado usando el método instrumental

## Toma y preparación de las muestras de leche fluida para análisis IR

Se realizó el muestreo de la leche de acuerdo a las indicaciones de la norma FIL 50C:1995.

Se procedió a calentar la muestra a 40 °C +/- 1 °C y mezclar suavemente por inmersión para homogenizarla.

El material de referencia interno o muestra piloto se obtuvo fraccionando, en condiciones estériles, una muestra de leche esterilizada homogenizada de origen comercial.

Los valores asignados para cada parámetro de composición de la muestra piloto se establecieron promediando los resultados de grasa, proteínas y lactosa de 10 muestras medidas en el tiempo con el equipo infrarrojo. Los límites establecidos para el material de referencia interno surgen de utilizar los valores de desvío estándar de repetibilidad (Sr) y de considerar del desvío estándar de reproducibilidad (SR) como el doble del de repetibilidad  $SR=2 \cdot Sr$  multiplicado por un factor de cubrimiento de 2,58 para un intervalo de confianza del 99 % (norma FIL 141C:2000).

## RESULTADOS

Tabla II: Composición de la leche humana (Sardá, N: 54)

Parámetro	n	Media	DS	IC 95%	Mediana	1°-3er Cuartil
Grasa (% m/m)	54	3.16	1.7	2.7-3.6	2.84	1.86-4.13
Prot. totales (g/l)	54	1.66	0.26	1.6-1.7	1.60	1.53-1.79
Lactosa (% m/m)	54	7.5	0.38	7.4-7.6	7.6	7.3-7.7

La única variable que se asoció sistemáticamente con los resultados fue el **IMC**. Respecto del contenido en grasa de las leches analizadas, las madres desnutridas (menor IMC) tuvieron concentraciones más altas, mientras que en las con sobrepeso-obesidad (mayor IMC) fue a la inversa. Las madres desnutridas tuvieron menores concentraciones de **lactosa**, bordeando la significación estadística (atribuible a escaso tamaño muestral). Respecto del contenido en proteínas totales y el IMC no hubo diferencias estadísticamente significativas.

El IMC correlacionó significativamente con grasas totales. No se obtuvo correlación entre IMC y concentración de PT.

### Conclusiones

Las reservas de grasa resultaron mayores en las madres desnutridas respecto de las de sobrepeso. Con el contenido de proteínas totales y lactosa y el IMC no hubo diferencias estadísticamente significativas. Es decir: el Índice de masa corporal correlaciono significativamente con el contenido en grasas totales de las leches analizadas.

El aporte de grasas en la alimentación del lactante tiene una importancia no solo cuantitativa, para asegurar una ingesta energética adecuada, sino también cualitativa, ya que el perfil de ácidos grasos de la dieta se refleja en los tejidos del niño en crecimiento, particularmente en el sistema nervioso. A este respecto, en los últimos años se ha destacado el rol de los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga en el desarrollo neurológico. Un aporte balanceado de ácidos grasos  $\omega 6$  (omega 6) y  $\omega 3$  (omega 3) es importante para lograr una síntesis equilibrada de eicosanoides que cumplen amplias funciones como mediadores para el sistema nervioso central, los eventos de la inflamación y de la respuesta inmune. Los eicosanoides son derivados de ácidos grasos poliinsaturados de veinte átomos de carbono.

Es evidente que la nutrición materna es de crucial importancia no sólo durante la lactancia sino también durante el embarazo y aun antes de la concepción; por lo que sería oportuno estudiar la composición cualicuantitativa de los ácidos grasos de la leche materna de nuestra población para conocer la contribución de cada fracción a las grasas totales.

Tabla III: Resultados perinatales según composición de LH

#### III.1. Grasa

Resultado	< 2.84 m/m (n=27)	≥ 2.84 m/m (n = 27)	p
Peso materno (kg)	60.2 ± 9.4	59.6 ± 12.4	0.421
IMC < 19.6 kg/m <sup>2</sup> (%)	3.7	18.5	<b>0.044</b>
IMC ≥ 26.1 kg/m <sup>2</sup> (%)	26	22	<b>0.015</b>
Tabaquismo (%)	26	37	0.194
PN (g)	3204 ± 637	3045 ± 680	0.189
PEG (%)	14.8	26	0.141
APEG (1)	1	0	NS

#### III.2. Proteínas totales

Resultado	< 1.66 g/l (n=31)	≥ 1.66 g/l (n=23)	p
Peso materno (kg)	58.7 ± 10.7	61.5 ± 11.5	0.180
IMC < 19.6 kg/m <sup>2</sup> (%)	0	26	NS
IMC ≥ 26.1 kg/m <sup>2</sup> (%)	13	8.7	0.281
Tabaquismo (%)	32	30	0.438
PN (g)	3170 ± 581	3064 ± 758	0.281
PEG (%)	19	21	0.428
APEG (1)	1	0	NS

#### III.3. Lactosa

Resultado	< 7.5 m/m (n=20)	≥ 7.5 m/m (n=34)	p
Peso materno (kg)	59.0 ± 11	60.4 ± 10.8	0.324
IMC < 19.6 kg/m <sup>2</sup> (%)	20	6	0.060
IMC ≥ 26.1 kg/m <sup>2</sup> (%)	80	94	0.060
Tabaquismo (%)	4	13	0.087
PN (g)	2983 ± 866	3208 ± 494	0.114
PEG (%)	20	20	0.500
APEG (%)	0	3	NS

\* El índice de masa corporal es la relación entre el peso corporal en kilogramos y la talla en centímetros al cuadrado.

## PANEL DE CATADORES DE ACEITE DE OLIVA DEL VALLE DE CATAMARCA

Lucía Tomada<sup>1</sup>, S. Molina<sup>2</sup>, E. Ahumada<sup>3</sup>, Ricardo GilDeza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INTI Tecnologías para la Base Social, <sup>2</sup>INTA Catamarca, <sup>3</sup>UNCa, <sup>4</sup>UO NOA INTI Catamarca  
gildeza@inti.gov.ar

### OBJETIVO

**Promover** laboralmente a un grupo compuesto por hombres y mujeres discapacitados visuales (ciegos y amblíopes) de un origen social muy humilde; organizados en una cooperativa y vinculados a una actividad que promueve el desarrollo local; a partir de un proyecto interinstitucional desarrollado en una provincia postergada.

**Cumplir** con el rol de INTI que lo identifica como responsable técnico del Estado para la **integración** de **toda** la comunidad al sistema productivo.

### DESCRIPCIÓN

El aceite de oliva admite dos tipos de análisis, uno de carácter físico-químico que pondera sus componentes intrínsecos y otro de tipo organoléptico, es decir una evaluación sensorial, cuyo objeto es establecer sus atributos y defectos; esta última es la especialidad del panel de catadores ciegos, puesto que el color, en este producto, no es considerado un parámetro de evaluación.



En Argentina existe un panel de cata de aceite de oliva que, por sus características, es único en el mundo: está conformado por personas que poseen alguna discapacidad visual. Es el caso de la cooperativa "Catadores del Valle" que se constituyó hace nueve años. Con muchas dificultades empezó a formarse en la evaluación sensorial de aceite de oliva contando con algunos apoyos institucionales.

Hace cinco años, el INTI comenzó a involucrarse más activamente con el panel, organizando la capacitación del mismo y, sobre todo, gestionando e impulsando la participación de varias entidades. El objetivo propuesto es lograr un mejor nivel técnico y procurar la sustentabilidad de la actividad de estos catadores. En este marco el panel obtuvo en 2008 y en 2010 la acreditación del Consejo Oleícola Internacional (COI).

El panel es fruto de un proyecto donde el INTI, con la coordinación de la Lic. Lucía Tomada, constituyó una cooperativa junto a la Asociación de ciegos y amblíopes de Catamarca, y los capacitó para desarrollar la evaluación sensorial. En 2005 se estableció el vínculo con la cooperativa "Catadores del Valle". Desde el INTI se realizaron los contactos interinstitucionales para presentar un proyecto que permitiera brindar apoyo integral y mayor fortaleza técnica al panel. La gestión de coordinación comprometió a los siguientes organismos: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, INTA, Universidad Nacional de Catamarca (UNCa), Federación Argentina de Instituciones de Ciegos y Amblíopes (FAICA), Programa AGORA, Ministerio Producción de Catamarca y ASOLCAT (Asociación Olivícola de Catamarca). Este panel es además, el jurado evaluador del concurso nacional: Premios a la calidad de los aceites de oliva argentinos, que organizan el INTI y la Federación Olivícola Argentina (FOA). Otras de las acciones que realizan a fin de difundir sus actividades consisten en presentarse en un stand, tanto en Expolivo como en la Feria del Poncho en Catamarca para transmitir al público cómo identificar los principales atributos del aceite.

En estas condiciones, Pedro Berón, Verónica Herrera, Morena Mena, Daniela Nieva, Marta Ovejero, Argelia Páez, Lucía Paredes, Dora Trentini, Nelson Solohaga, Carlos Vega, Luis Villarroel y Héctor Yáñez lograron demostrar que: su origen social y geográfico, y sobre todo, sus capacidades diferentes, no constituyen un obstáculo para alcanzar los niveles de excelencia internacional exigibles para ser reconocidos y acreditados ante una institución del prestigio, la relevancia y el rigor del Consejo Oleícola Internacional (COI); considerando

además, que no pertenecen a ninguna institución que los resguarde y contenga económicamente, como sucede con el resto de sus pares, en el país y el mundo.

Casi 50 paneles de cata de aceite de oliva, localizados en 17 países, cuentan con la acreditación del COI (Consejo Oleícola Internacional). Dos de ellos pertenecen a la Argentina, uno en San Juan y otro en Catamarca, este último es el único en el mundo, formado íntegramente por ciegos y disminuidos visuales. Este logro fue a su vez un trabajo de equipo; integrado por los propios miembros del panel, el Ing. Osvaldo Moro como capacitador inicial y coordinados por la Ing. Sol Molina (INTA) jefa de cata y el Lic. Edgar Ahumada subjefe de cata (UNCa). Es nuestra responsabilidad sostener este equipo para poder mantener la acreditación COI, dado que la mencionada acreditación tiene vigencia por un año y debe ser renovada regularmente.

Resumiendo: el **Panel de Catadores de Aceite de Oliva del Valle de Catamarca** reúne una serie de características únicas: son un grupo de hombres y mujeres discapacitados visuales, de un origen social muy humilde, en una provincia postergada, organizados en una cooperativa, vinculados a una actividad que promueve el desarrollo local.

## **RESULTADOS**

**EXCELENCIA.** La continuidad y compromiso en el trabajo les ha permitido alcanzar estándares internacionales en esta actividad. El 31 de noviembre de 2010 recibimos la comunicación oficial que el Panel Catadores del Valle de Catamarca fue nuevamente acreditado internacionalmente por el Consejo Oleícola Internacional (COI) para la evaluación sensorial de aceite de oliva, para el período 2011, desde el 4 agosto 2011 trabajan para la acreditación 2012.

En estos últimos meses se alcanzaron otros logros; la Asociación Olivícola de Catamarca (ASOLCAT) presentó un aceite de oliva extravirgen con etiqueta en Braille, de nombre Tiaresis, el adivino ciego de la Antigua Grecia, que tenía el don de intuir las esencias más profundas en las personas y las cosas. Por otra parte, el Ministerio de Producción de Catamarca les cedió un local para funcionar. Coordinado por el INTA, el panel se incorporaría formalmente a un proyecto de investigación y desarrollo sobre la calidad de los aceites.

Si bien existe una normativa que regula las características que debe tener el aceite de oliva, son muy pocas las empresas que evalúan sensorialmente sus productos a la hora de exportar. Por este motivo, resulta fundamental impulsar las líneas de trabajo que permitan contribuir al fortalecimiento del sector olivícola de nuestro país, combatiendo las adulteraciones y mejorando la imagen de país productor en el contexto mundial. Para todo esto, la **evaluación sensorial** es una herramienta central a la cual deberían recurrir más asiduamente productores y distribuidores.

Finalmente, queremos hacer nuestras las palabras de alguien que expresó: "... en todos nosotros hay un profundo orgullo por los logros alcanzados por el panel. Son personas muy humildes que están dando cátedra en un tema de alto nivel tecnológico, sobrellevando durante tantos años dificultades y penurias, sin tener una protección institucional. Los integrantes del panel han mostrado dedicación, esfuerzo y constancia admirables, sin los cuales los apoyos externos hubieran sido inútiles...".

Por todas estas particularidades, este panel de catadores ciegos de Catamarca, debe ser objeto de difusión y promoción, a partir de un tratamiento especial y generoso. Deben recibir toda la colaboración y apoyo que sea posible. Son un enorme ejemplo que estimula a toda nuestra sociedad con un modelo que se debe replicar.



El panel de catadores del Valle de Catamarca. De fondo, la Catedral.

# IMPLEMENTACIÓN DE LA DILUCIÓN ISOTÓPICA COMO HERRAMIENTA EN LAS MEDICIONES CLÍNICAS

Verónica Chamorro<sup>1</sup>, Enrique Vivino<sup>2</sup>, Celia Puglisi<sup>1</sup>, Rafael Kohanoff<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Metrología Científica e Industrial, <sup>2</sup>INTI Carnes, <sup>3</sup>Tecnologías para la Salud y la Discapacidad  
vcch@inti.gob.ar

## OBJETIVO

A inicios del año 2011 desde el Departamento de Metrología Científica e Industrial (DMCI) se ha propuesto la implementación de la espectrometría de masa con dilución isotópica como herramienta para la determinación de distintos analitos orgánicos en el área de la química clínica. Este objetivo fue planteado en función de la necesidad de darle trazabilidad a las mediciones de rutina de los laboratorios clínicos. El primero de los analitos sobre el cual se ha trabajado es el colesterol, debido a su importancia en el diagnóstico y su cuantificación rutinaria.

Para la implementación de la técnica se recibió capacitación del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM), lugar en donde ya se utiliza esta herramienta y se tiene experiencia en la participación exitosa de intercomparaciones internacionales.

## DESCRIPCIÓN

La espectrometría de masa con dilución isotópica (DIEM) es el método internacionalmente reconocido como método de referencia. Esto se debe a que no se ve influenciada por la cantidad de muestra recuperada, ni por la presencia de interferencias y errores sistemáticos. Puede considerarse como un caso especial de la bien conocida técnica de valoración por estándar interno, en el cual el estándar interno es tan cercano al ideal como es posible. La única diferencia entre el estándar interno y el analito es una pequeña diferencia en el peso molecular. Como consecuencia, la relación "analito/estándar interno" es una relación isotópica que se mide por espectrometría de masa.

El método de dilución isotópica se basa en la adición de una cantidad conocida de un isótopo del mismo analito a medir en la muestra problema y los patrones de calibración. Presenta ventajas debido a que:

- ✓ El isótopo es un patrón interno de mayor precisión.
- ✓ Reduce pérdidas por analito en el tratamiento de la muestra.

- ✓ Los cambios que sufra el analito de interés serán los mismos que el marcado (isótopo).

Hemos utilizado esta técnica para la determinación de colesterol en suero, para lo cual se utilizó el isótopo 2,2,3,4,4,6-D6 Cholesterol.

El esquema para el tratamiento de las muestras y su cuantificación puede ser resumido en el siguiente cuadro:

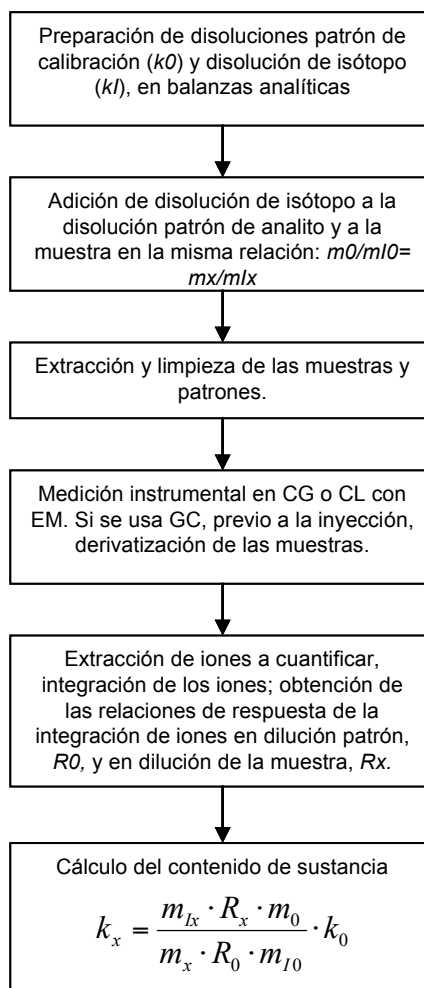


Figura 1: pasos a seguir para la cuantificación de una molécula orgánica por DIEM.

El colesterol se encuentra en el suero en la forma de éster, por lo cual debe hidrolizarse con hidróxido de potasio previo a la extracción.



En la etapa de limpieza se separa el colesterol mediante el uso de solventes orgánicos.

A continuación se inyectan las muestras y se obtienen los datos de áreas del colesterol y del colesterol deuterado. Estos datos son adquiridos en modo SIM (modo de monitoreo de iones seleccionado), en el cual se ajusta el analizador de masa para enfocar el detector solamente en iones de una relación de ***m/z* específica**. En nuestro caso, los iones que son monitoreados son el *m/z* = 458,4 (nativo), *m/z* = 464,4 (deuterado).

El cromatograma resultante tiene la siguiente forma:

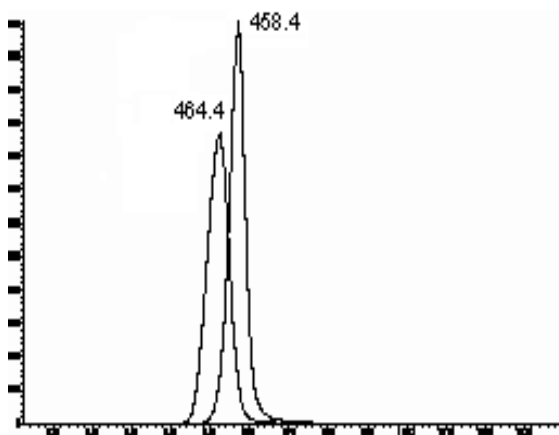


Figura 2: cromatograma obtenido por DIEM modo SIM con colesterol y colesterol deuterado.

Utilizando la “extracción de iones”, la cual es una herramienta del software del equipo, se separa la señal para cada ión y se obtiene el valor de área de cada molécula.

Con estos datos se calcula el contenido de sustancia según la ecuación antes mencionado en la figura 1:

$$k_x = \frac{m_{Ix} \cdot R_x \cdot m_0 \cdot k_0}{m_x \cdot R_0 \cdot m_{I0}}$$

Figura 3: ecuación para el cálculo de contenido de sustancia por DIEM.

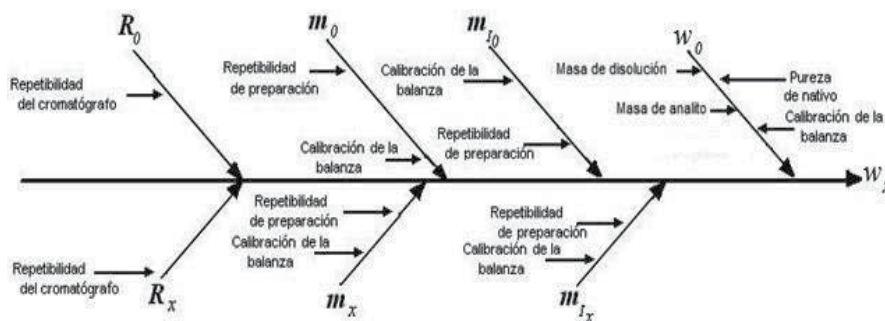


Figura 4: factores de influencia para el cálculo de incertidumbre en cuantificación por DIEM.

Donde:

$k_x$  es la fracción de masa del analito en la muestra problema (mg/g).

$k_0$  es la fracción de masa de la disolución estándar de calibración (mg/g).

$R_x$  es la relación de respuesta del instrumento (CG o CL) entre el analito en la muestra y su isótopo adicionado (adimensional).

$R_0$  es la relación de respuesta del instrumento (CG o CL) entre el analito en el patrón de calibración y el isótopo adicionado (adimensional).

$m_{Ix}$  es la masa de la disolución de isótopo adicionado a la muestra (g).

$m_x$  es la masa de muestra problema a medir (g).

$m_{I0}$  es la masa de disolución de isótopo adicionado a las disoluciones patrón de calibración (g).

$m_0$  es la masa de disolución de analito patrón de calibración (g).

Para el cálculo de incertidumbre, tomando en cuenta los factores de influencia según la ecuación de la figura 3 se puede obtener el siguiente diagrama:

## RESULTADOS

Se han analizado muestras de suero provistas por el Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas (CEMIC) utilizando esta metodología. Asimismo se han contrastado los resultados obtenidos con los hallados utilizando un método alternativo para la cuantificación de colesterol. Este método alternativo se encuentra ya validado y es utilizado para el análisis de colesterol en matriz cárnica.

Por el momento se han realizado grandes avances en la implementación de éste método, ya que se han podido obtener resultados con diferencias menores a un 20%. Se continúa aún trabajando en esta etapa para disminuir estos porcentajes en miras a contar con un método de referencia en INTI. Este método permitirá certificar materiales de referencia para dar trazabilidad a las mediciones en los laboratorios clínicos.

## Jornadas para municipios sobre eliminación de arsénico en aguas de consumo

Grupo Arsénico  
**INTI Química**  
quimica\_as@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

- Analizar la problemática de la presencia de arsénico en aguas potables en nuestro país.
- Dar a conocer soluciones para el tratamiento del agua.
- Evaluar las inversiones necesarias y posibles fuentes de financiación.
- Armar una red de interesados en generar acciones en el tratamiento del agua de consumo.

### **DESCRIPCIÓN**

Considerando la problemática de la presencia de arsénico en las aguas que se emplean para el consumo humano y la regulación del Código Alimentario Argentino, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial desarrolló un ciclo de seis jornadas en diferentes puntos del país: Buenos Aires, Mendoza, Chaco, Santa Fe, Córdoba y Tucumán. Dichas jornadas fueron organizadas en conjunto por INTI Química y el Programa de Fortalecimiento Tecnológico del Estado, contando con la colaboración del Departamento de Protocolo.

Se convocó a decisores políticos y responsables directos con el objeto de generar un espacio para compartir experiencias y soluciones que estén disponibles o se vayan desarrollando en el futuro destinadas a resolver y/o paliar esta problemática.

Para las jornadas de Buenos Aires y Córdoba se trabajó en conjunto con Comunicación y Participación Social.

En Chaco se trabajó junto con la Unidad de Extensión Chaco.

En la jornada que se llevó a cabo en Mendoza se sumó al equipo de trabajo la Coordinación Región Cuyo e INTI Frutas y Hortalizas.

INTI Rosario, INTI Rafaela, INTI Lácteos Rafaela y la Unidad de Extensión Santa Fe fueron quienes se sumaron al equipo que organizó la Jornada en Santa Fe.

INTI Córdoba y la Unidad Operativa NOA, trabajaron en los equipos que organizaron las jornadas de Córdoba y Tucumán respectivamente.

El Departamento de Informática tuvo un especial desempeño trabajando conjuntamente con INTI Química y el Programa de Fortalecimiento Tecnológico del Estado para la formación de una red de interesados en

generar acciones en el tratamiento del agua de consumo.

### **RESULTADOS**

El ciclo se inauguró el 27 de abril de 2011 en Buenos Aires, donde representantes de diversos municipios y de diferentes organismos estatales y privados pudieron compartir y enriquecer su experiencia y conocimiento en el tema.

Entre los disertantes se encontraron el presidente del INTI, la Secretaria de Asuntos Municipales del Ministerio del Interior de la Nación, el Director Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación y el representante del Área Obras y Licitaciones del Ente Nacional de Obras Hídricas y Saneamiento (ENOHSA).

A continuación se presentaron algunas experiencias en el tratamiento de agua con arsénico: el Jefe de Departamento de Plantas de Tratamiento de Aguas Subterráneas de la empresa Aguas y Saneamientos Argentinos S.A. (AySA), el Investigador Principal CONICET, Universidad Nacional de La Plata del Instituto Planta Piloto Multipropósito (PlaPiMu), el Jefe de Producción e Ingeniería de la Cooperativa de Agua Potable de Sunchales, provincia de Santa Fe.

Como última actividad de la jornada, los asistentes participaron de talleres grupales en los cuales se les plantearon distintas situaciones e interrogantes. Las mayores preocupaciones estuvieron ligadas a las posibilidades de obtener financiamiento y asesoramiento técnico.

La segunda jornada se llevó a cabo el 18 de mayo de 2011 en la ciudad de Mendoza. El acto de apertura fue presidido por el Coordinador INTI Gran Cuyo, para luego continuar las disertaciones del Presidente del Ente Provincial del Agua y Saneamiento (EPAS), el Coordinador de la Agencia de Cambio Climático, Secretaría de Ambiente de Mendoza, el Jefe del Departamento Toxicología del Ministerio de Salud de la provincia de Mendoza, el Jefe del Departamento de Laboratorio Agua y Saneamiento Mendoza S.A. Promediando la jornada, un investigador del INTEQUI-CONICET, Universidad de San Luis, representantes de Obras Sanitarias Sociedad del Estado de San Juan presentaron algunas experiencias y trabajos de investigación en el

tratamiento de agua de consumo con arsénico. Para finalizar la jornada se llevaron a cabo talleres grupales en los que se plantearon distintas situaciones e interrogantes. Cada grupo expuso sus conclusiones siendo que las mayores preocupaciones estuvieron ligadas a las posibilidades de sostener en el tiempo las acciones implementadas para las zonas rurales y las poblaciones aisladas.

El Centro Científico Tecnológico del Puerto de Barranqueras, en la provincia de Chaco, fue el escenario de la tercera jornada, realizada el pasado 1º de junio.

Presidiendo el acto, se contó con la presencia del Subsecretario de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología del Gobierno de Chaco.

Respecto al análisis de la problemática, disertaron el Director Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación del Ministerio de Salud de la Nación, un representante de la Administración Provincial del Agua de Chaco y un miembro del Equipo Técnico de Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial (SAMEEP).

A modo de cierre, el responsable de la Unidad de Extensión INTI Chaco coordinó el debate entre los asistentes en donde, entre otras cuestiones, surgió la necesidad de darle continuidad a las iniciativas planteadas y la próxima implementación de una red en la cual los participantes pudieran seguir compartiendo sus conocimientos e inquietudes.

El pasado miércoles 8 de junio, en la ciudad de Santa Fe, y en colaboración con la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Santa Fe, se llevó a cabo la cuarta jornada del ciclo.

La apertura de esta actividad estuvo a cargo del Secretario de Aguas del Ministerio de Aguas, Servicios Públicos y Medio Ambiente de la provincia de Santa Fe.

La presentación y análisis de la problemática estuvo a cargo del Presidente del Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ENRESS), un representante de la Agencia Santafesina de Seguridad Alimentaria (ASSAI) del Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe y un representante de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Luego, se presentaron diferentes experiencias sobre abatimiento de arsénico en aguas de consumo como el caso de la comuna de Pueblo Andino, conjuntamente a profesionales de la UNL y la Cooperativa de Agua Potable de la ciudad de Sunchales.

Finalmente, los representantes de los diferentes municipios y comunas de la provincia

de Santa Fe, participaron de un taller integral, en donde se expusieron las diferentes problemáticas de cada zona y se plantearon las posibles soluciones a implementar con respecto al abatimiento del arsénico en aguas de consumo.

El 22 de junio de 2011, en la ciudad de Córdoba, se llevó a cabo el quinto encuentro. El espacio contó con la presencia de autoridades de la Subsecretaría de Recursos Hídricos del Ministerio de Obras y Servicios Públicos, y los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Salud de la Provincia de Córdoba.

También disertaron representantes de la Cooperativa de Trabajo Sudeste Ltda. de Bell Ville y un grupo de alumnos del IPEM 256 de la ciudad de Leones, que investigaron un método casero de abatimiento de arsénico.

El ciclo concluyó el 10 de agosto de 2011, en la ciudad de San Miguel de Tucumán, con la participación del Secretario de Medio Ambiente de la provincia de Tucumán quien inauguró la jornada.

La presentación de la problemática estuvo a cargo de la responsable del programa HACRE del Ministerio de Salud y Desarrollo de la provincia de Santiago del Estero y de la Dirección General de Salud Ambiental - Sistema Provincial de Salud (SIPROSA) del Ministerio de Salud Pública de la provincia de Tucumán.

La Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Bioquímica Química y Farmacia presentó las implicancias toxicológicas del arsénico.

Las experiencias en el abatimiento de arsénico fueron presentadas por investigadores de la Universidad Tecnológica Nacional, Delegación Regional Tucumán.

En los seis encuentros, se presentó el Modelo de Intervención para el abatimiento de arsénico en aguas de consumo desarrollado por INTI Química.

Con el fin de formar una red de interesados se creó el foro "INTI Aguas de Consumo" en donde se invitó a todos los participantes de las jornadas e interesados en la temática a formar parte de un espacio de discusión.

La información detallada de cada una de las jornadas se encuentra disponible en <http://www.inti.gob.ar/jornadasarsenico>.

## TEST PARA EVALUACIÓN DE ALTERACIONES OLFATORIAS: PARTE I

Laura Herrera<sup>1</sup>, Laura Hermida<sup>1</sup>, Claudio Biancofiore<sup>2</sup>, Leonardo Grasso<sup>2</sup>, Haydee Montero<sup>3</sup>, Fernando Pino<sup>3</sup>, Hugo Vélez<sup>4</sup>, Edgardo Fontana<sup>4</sup>, E. Segovia<sup>5</sup>, Silvina Angeleri<sup>5</sup>, R. Macri<sup>5</sup>, Daniel Cadin<sup>5</sup>, Adriana Salerno<sup>5</sup>, G. Soler<sup>6</sup>

<sup>1</sup>INTI Química, <sup>2</sup>Área de Diseño gráfico y multimedia, <sup>3</sup>INTI Lácteos, <sup>4</sup>INTI Celulosa y Papel, <sup>5</sup>Imprenta, <sup>6</sup>Servicio de Otorrinolaringología Hospital de Clínicas de Buenos Aires  
lhermida@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Diseño, confección y evaluación de un prototipo de test para el diagnóstico de alteraciones olfatorias, basado en la aplicación de fragancias microencapsuladas sobre papel.

### DESCRIPCIÓN

Cada año millones de personas en el mundo desarrollan problemas relacionados con el sentido del olfato. Las estadísticas reflejan que la pérdida del olfato parcial (hiposmia) o total (anosmia) es observada en alrededor del 16 % y 5 % de la población respectivamente (1). Los factores desencadenantes más comunes son las infecciones de las vías respiratorias superiores y los traumatismos encéfalo-craneanos, aunque también puede ser causada por exposición a sustancias tóxicas, por ciertos medicamentos, por trastornos hormonales, problemas dentales y tratamientos con radioterapia, entre otras causas descriptas. Por otro lado, una alteración del olfato puede ser el primer síntoma de algunos tipos de enfermedades neurodegenerativas.

La pérdida del olfato suele generar en los pacientes una sensación de angustia, al ser incapaces de percibir los olores cotidianos. De este modo, temen sufrir accidentes con escapes de gas o ingerir alimentos en mal estado, refieren añorar olores familiares y pueden llegar a sufrir alteraciones alimentarias debidas a la disminución de la percepción del sabor. Lo expuesto, en síntesis, lleva a tener una mala calidad de vida que se acentúa en quienes trabajan con el sentido olfato, como por ejemplo cocineros, perfumistas, catadores, bomberos, químicos, entre otros.

A pesar de la alta prevalencia de este síntoma, los pacientes con este tipo de alteraciones no han sido estudiados en la clínica diaria con tanta profundidad como pacientes con alteraciones en otros órganos de los sentidos, como el oído o la vista.

Médicos y científicos han desarrollado pruebas para determinar el grado y la naturaleza de los trastornos del olfato en las personas, sin embargo su aplicación depende del país donde se realiza el diagnóstico. En países en vías de desarrollo como Argentina, suelen emplearse métodos sencillos basados en el análisis

olfatorio de un conjunto de olores característicos provenientes de frascos tapados con gasas, que se correlacionan con una lista de posibles fuentes de la fragancia. La desventaja de estos métodos consiste en que las muestras deben prepararse prácticamente en el momento y que además requiere de la presencia del paciente en el consultorio, lo cual dificulta el tratamiento de aquellos que viven alejados de los escasos profesionales que se especializan en patologías del olfato.

Así fue como se desarrollaron los sistemas del tipo "raspe y huelo". Se trata de cuadernillos con papel tratado con fragancias microencapsuladas que se liberan al raspar el papel y que el paciente debe oler e identificar dentro de una lista de posibilidades. El producto comercializado con esta tecnología es el UPSIT (University of Pennsylvania Smell Identification Test), desarrollado por Doty y colaboradores (2). Las desventajas de su empleo en el país son las siguientes: su elevado costo, principalmente a raíz de su importación, no es reutilizable y está diseñado en base a olores familiares para la población norteamericana.

El **objetivo específico** de este trabajo fue diseñar un prototipo basado en la idea original de Doty, con las siguientes características diferenciales:

- Selección de olores en base a usos y costumbres locales.
- Diseño con tarjetas removibles de modo que los cuadernillos sean reutilizables.

### Metodología

Se trabajó sobre la selección de fragancias, las tecnologías de microencapsulación, la aplicación de las cápsulas en el soporte y el diseño del sistema de evaluación sensorial. Las fragancias microencapsuladas se obtuvieron por coacervación compleja según trabajos previos realizados en INTI (3). Para el diseño del sistema se tuvieron en cuenta propiedades de los materiales, la aplicación de las cápsulas, la practicidad en el manejo por pacientes y profesionales y la reutilización de elementos. La aplicación sobre el papel seleccionado se realizó mediante serigrafía. Las fragancias microencapsuladas y aplicadas sobre el papel

cartulina fueron evaluadas por un panel sensorial entrenado de acuerdo a la norma IRAM 20006:2004 (4).

## RESULTADOS

Se seleccionaron 10 fragancias en base a dos criterios: la experiencia clínica previa con pacientes y la detección unívoca de las mismas mediante el panel entrenado.

Las 10 fragancias seleccionadas (limón, frutilla, jazmín, jabón, café, mandarina, vainilla, orégano, nafta y eucalipto) fueron microencapsuladas adaptando la metodología según cada caso (figura 1). Las suspensiones obtenidas fueron formuladas con espesantes de modo que resultaran adecuadas para su aplicación sobre el soporte.

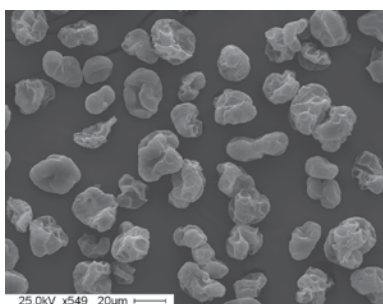


Figura 1: microfotografía electrónica de barrido diferencial de microcápsulas obtenidas por coacervación compleja.

Se seleccionaron los soportes más adecuados entre distintos tipos de papel cartulina teniendo en cuenta el comportamiento de cada uno frente a la aplicación, su capacidad de absorción y la ausencia de interferencias en la detección de los diferentes olores.

Se puso a punto la metodología de aplicación evaluando las muestras de cartulinas tratadas mediante el panel sensorial entrenado de modo que las fragancias resultaran fácilmente reconocibles (figura 2).

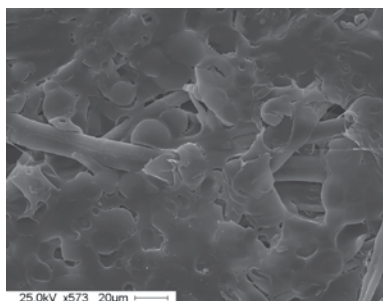


Figura 2: microfotografía electrónica de barrido diferencial de microcápsulas aplicadas sobre papel cartulina.

De las propuestas evaluadas para el diseño del cuadernillo, se eligió un modelo reutilizable con tarjetas removibles, que permitirá una mejora sustancial en el diagnóstico de alteraciones

olfatorias en el país (figura 3). Por un lado, facilitará la tarea del médico en el consultorio, ya que incluso podría realizar distintas evaluaciones en forma simultánea. Por el otro, permitirá que personas alejadas de los grandes centros urbanos puedan recibir el cuadernillo por correo y acceder a un diagnóstico que no requiera su movilidad.



Figura 3: diseño del cuadernillo tesTEO para evaluación de alteraciones olfatorias.

El modelo propuesto tiene numerosas ventajas con respecto al diseño original norteamericano:

- Por el hecho de ser removibles, las tarjetas con las fragancias microencapsuladas pueden ser archivadas fácilmente por el profesional médico como registro primario del diagnóstico, mientras que el cuadernillo puede ser reutilizado con otros pacientes.
- Los olores han sido incluidos en base a indicadores culturales nacionales y su selección podrá ser modificada según la evaluación clínica que surja a partir de su uso.

En este momento se están editando los primeros ejemplares que serán evaluados con un grupo pequeño de pacientes y mediante el panel sensorial. Además se están llevando a cabo estudios de estabilidad de las tarjetas tratadas con fragancias microencapsuladas para determinar su durabilidad en el tiempo.

## Bibliografía

1. Landis, B. N.; Konnerth, C. G.; Hummel, T. 2004. A study on the frequency of olfactory dysfunction. *Laryngoscope* 114: 1764-1769.
2. Murphy, C.; Schubert, C. R. et al. 2002. Prevalence of olfactory impairment in older adults. *JAMA* 288: 2307-2312.
3. Miró Specos, M. M.; García, J. J.; Tornosello, J.; Marino, P.; Della Vecchia, M.; Defain Tesoriero, M. V.; Hermida, L. G. 2010. Microencapsulated citronella oil for mosquito repellent finishing of cotton textiles. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 104(10): 653-658.
4. IRAM 20006:2004. *Análisis sensorial. Metodología. Iniciación y entrenamiento de los evaluadores en la detección y reconocimiento de olores.*

## INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS RURALES PARA ABATIMIENTO DE ARSÉNICO EN ESCUELAS RURALES DE TACO POZO

Grupo Arsénico  
INTI Química  
quimica\_as@inti.gov.ar

### OBJETIVO

- Proveer de agua con niveles de arsénico permitidos a pobladores del impenetrable chaqueño.
- Capacitar a los usuarios de los dispositivos en la operación del mismo.
- Concientizar a niños y adultos sobre la importancia de consumir agua potable.

### DESCRIPCIÓN

Remover el arsénico de las aguas subterráneas que se emplean para bebida, de modo que cumplan con la nueva regulación del Código Alimentario Argentino, es un gran desafío para los sistemas de tratamiento de agua, debido a las implicancias toxicológicas, económicas, de infraestructura y de provisión del recurso que puede ser escaso en muchas regiones del país.

INTI Química elaboró en el año 2009 un Modelo de intervención para el abatimiento de arsénico en aguas de consumo, que contempla dos situaciones. A saber:

1. Fuentes de agua contaminadas con arsénico que son usadas para el aprovisionamiento de poblaciones a través de redes de distribución.
2. Poblaciones que se abastecen con pozos particulares no controlados. Este puede ser el caso de poblaciones ubicadas en la periferia de zonas urbanas donde todavía no ha llegado el tendido de la red, poblaciones aisladas, poblaciones rurales, etc.

Dentro de este segundo grupo podemos diferenciar en:

- Poblaciones con suministro de electricidad.
- Poblaciones que carecen de suministro eléctrico.

Después de la difusión del modelo de intervención varios actores se acercaron a INTI buscando una solución al problema del arsénico en el agua que consumen pobladores rurales. Uno de los casos de estudio corresponde al de las escuelas rurales del impenetrable chaqueño cercanas a la localidad de Taco Pozo.

La secuencia de las actividades realizadas fue la siguiente:

- Recepción de muestras de tres escuelas del impenetrable ubicadas en los parajes Brasil, El Pintado y Nueva York.
- Caracterización de las muestras recibidas.
- Ensayos de abatimiento de arsénico.
- Instalación de dispositivos en dos de las tres escuelas en abril de 2011.
- Capacitación de docentes y directores de las restantes escuelas.
- Instalación de dispositivos en las escuelas restantes en agosto de 2011.

### RESULTADOS

En agosto de 2011 se realizó una segunda intervención en el impenetrable chaqueño con el objetivo de dotar de dispositivos a las 21 escuelas rurales restantes que corresponden al distrito escolar de Taco Pozo.

Se visitaron dieciséis escuelas, se instalaron catorce nuevos dispositivos y se realizó el monitoreo de los dos equipos instalados en abril.



Figura 1: capacitación brindada a docentes de la escuela EGB 245 (Paraje El Pintado).

Para la entrega de los dispositivos restantes, se realizaron capacitaciones en la localidad de Taco Pozo a las que asistieron los maestros y directores de las todas las escuelas. Cada grupo de trabajo se capacitó con el dispositivo que le fue entregado, y recibió toda la documentación que acompaña a cada equipo. Se resaltó la importancia del consumo del agua tratada debido a que los pobladores rechazan aquellas aguas con sabor a cloro.



Figura 2: dispositivo operado por el director de la escuela EGB 930 (Paraje Brasil).

Se trabajó en conjunto con el centro de Diseño Industrial de INTI, con la finalidad de convertir el dispositivo de prototipo a producto. En la primera visita a Taco Pozo se entregó cada dispositivo con su manual de operación y en la segunda, se entregó además material complementario para facilitar la operación del mismo.

En la tabla 1, se muestra el desempeño del dispositivo en el tratamiento de las aguas de la Escuela N° 245, Paraje El Pintado:

Tabla 1: muestra "Escuela EGB 245 (Paraje El Pintado)".

		Agua sin tratar	Agua tratada
pH		8,7	7,5
Flúor	mg/l	1,9	1,0
Arsénico	µg/l	500	< 2

En la tabla 2, se muestra el desempeño del dispositivo en el tratamiento de las aguas de la escuela N° 930, Paraje Brasil:

Tabla 2: muestra "Escuela (EGB) 930 (Paraje Brasil)".

		Agua sin tratar	Agua tratada
pH		7,6	6,2
Cloruro (Cl)	mg/l	45	135
Flúor (F)	mg/l	2,9	2,0
Arsénico (As)	µg/l	490	< 2

De la experiencia recolectada en campo, surgió la necesidad de utilizar el dispositivo para tratar tanto el agua de lluvia (filtración y desinfección) como el agua de pozo (abatimiento de arsénico, filtración y desinfección) con el objeto de garantizar el consumo de agua potable durante todo el año.



Figura 3: dispositivo rural para abatimiento de arsénico.

## PREVENCIÓN DE CAÍDAS EN ADULTOS MAYORES

Rafael Kohanoff, Leonardo Cruder, Mario Aguilar, Nicolás Candiano, José Cibeira  
**INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad**  
discapacidad@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Prevenir y disminuir el impacto en las caídas de la población en general poniendo un mayor énfasis en ancianos, por factores fisiológicos.

### **DESCRIPCIÓN**

Las caídas representan uno de los problemas más importantes dentro de la patología geriátrica. Constituyen uno de los denominados gigantes de la medicina del adulto mayor dado el impacto que significa en la salud del anciano y su entorno.

A causa de las caídas se pueden producir heridas, hematomas, lesiones o contusiones, a distintos niveles corporales, traumatismos craneoencefálicos, neumotórax y fracturas de cadera

Las caídas son la causa principal de fractura de cadera en el anciano. El 88 % se deben a esta circunstancia, un 8 % a accidentes, y solo un 3 % a fractura en hueso previamente enfermo.

Además, se pueden producir consecuencias a largo plazo como restricción de la movilidad y actividades de la vida diaria (60 %), dolor, contracturas, rigidez y atrofia muscular, úlceras por presión y estreñimiento entre otros.

El proyecto consta de una serie de dispositivos que intervienen en los principales factores que causan las caídas:

- Plantilla de realces móviles.
- Tobillera de estimulación eléctrica.
- Protector de impacto para cadera.

### **Centros y programas INTI involucrados**

INTI Mecánica: contribución en la construcción de estimulador eléctrico, sensores somáticos, pedana eléctrica y protector de cadera así como la regulación de cada uno de los elementos y su normalización.

### **Centro de Calzado**

Contribución en la creación de piezas para plantilla modular, realces, arcos. Al igual que la colaboración para generar los fundamentos educativos de un calzado seguro.

### **Actores externos involucrados**

Empresa Shape silicon air.

### **Grado de innovación**

Las caídas son un problema de repercusión mundial. Muchos centros alrededor del mundo como el Instituto de Investigación de Caídas de Australia o la Sociedad de Gerontología de Estados Unidos, tratan de encontrar una solución, investigan y desarrollan dispositivos pero nunca es completamente efectiva. Esto se debe a que solamente se contempla un factor causante de las caídas, por ejemplo el equilibrio. Ignorando los demás o la combinación de factores.

Al desarrollar un sistema de dispositivos, se están contemplando todas las patologías fisiológicas y la combinación entre ellas.

Así, con una gama de productos que tienen la posibilidad de interactuar entre sí, se cubren como nunca antes los riesgos de las caídas.

### **RESULTADOS**

Se han realizado 2 pre-series de las plantillas de realces móviles. En total consta de 60 pares entre los talles 38 y 42 que fueron sometidos a pruebas con pacientes en el instituto de rehabilitación Eva Perón con resultados satisfactorios.

Se procedió a la producción final del producto, en el cual se contemplaron, según lo estudiado en las pruebas con pacientes, leves modificaciones en materiales para mejorar la comodidad y estética. La venta del mismo la efectuará la empresa Shape Siliconair.

La tobillera de electro estimulación o estimulación eléctrica se encuentra en período de prueba con pacientes en el Instituto de Rehabilitación Eva Perón. Allí 5 de los electroestimuladores están dando resultados exitosos demostrando que el estímulo eléctrico subliminar mejora el equilibrio.

El protector de impacto para cadera debe ser sometido a pruebas de impacto antes de su producción. Se estima que para fines del 2011 el producto ya debería encontrarse en esta etapa.





Figura 1: plantillas.

En las etapas actuales se espera llegar a la concreción de la venta de los productos, para lo cual se están realizando manuales, folletos y diseños de “packaging”.

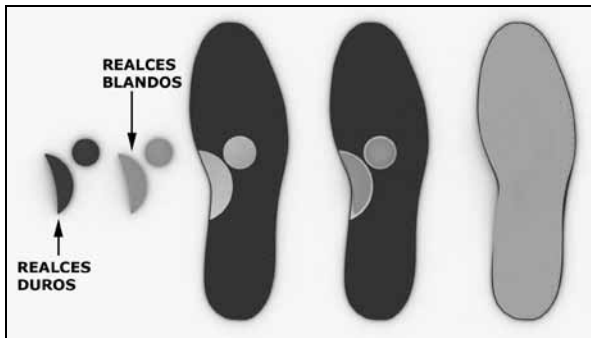


Figura 2: plantillas con realces.

## CONTROL DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMÉDICO EN USO

Rafael Kohanoff, Cristian Khourian  
**INTI Tecnologías para la Salud y Discapacidad**  
discapacidad@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Generar un programa de control técnico sobre los equipos electromédicos en uso, instalando en el INTI la capacidad de certificar las calibraciones de los analizadores usados en la calibración de equipamiento electromédico utilizados por los laboratorios de control públicos y privados e instituciones de salud y empresas de servicio técnico. La finalidad consiste en mejorar el diagnóstico y la atención de la salud de la población que se realiza por medio de los diversos equipos de electromedicina, tanto de diagnóstico como de tratamiento; asegurando la confiabilidad de su calibración y funcionamiento a lo largo de su vida útil.

### **DESCRIPCIÓN**

En el análisis de los problemas de salud surge con mucha claridad la importancia que tienen las mediciones realizadas en los pacientes mediante equipos electromédicos que sirven para que el diagnóstico y la terapia efectuada por los profesionales de la salud sean correctas.

Las entidades prestadoras de servicios de salud deberían emplear instrumentación calibrada y acorde con las normas de seguridad existentes, para asegurar que los estudios realizados con ellos estén de acuerdo a lo especificado y que cumplan con la calidad y la seguridad requerida sobre el paciente.

Los ensayos periódicos del equipamiento electromédico se realizan con instrumental específico (analizadores) que verifican la seguridad eléctrica y la confiabilidad de sus mediciones, logrando que el equipo resulte seguro y fiable en cuanto a sus mediciones. Su calibración y control es indispensable. Para este fin, todos los resultados provenientes de las mediciones realizadas deben ser trazables a patrones nacionales e internacionales.

El INTI es el máximo referente en Metrología en nuestro país y es depositario por ley de los patrones nacionales de las magnitudes, que se asocian en la trazabilidad de las magnitudes medidas.

En la República Argentina los equipos electromédicos pueden ser calibrados con

analizadores existentes tanto en laboratorios públicos como privados. El verdadero problema radica en que no se cuenta en el país con laboratorios que calibren los analizadores de los equipos electromédicos antes mencionados. Lo expresado se traduce en tener una gran dependencia con laboratorios extranjeros muchas veces fabricantes de los equipos y en incurrir en un gasto importante de recursos que se incrementa en forma constante, al tener que enviar al exterior los equipos que se necesitan calibrar.

El trabajo de este proyecto se realizó en conjunto con INTI Física y Metrología en el área de electricidad el cual redactó los procedimientos de calibración de dos analizadores:



Figura 1: simulador multiparamétrico.



Figura 2: analizador de desfibriladores.

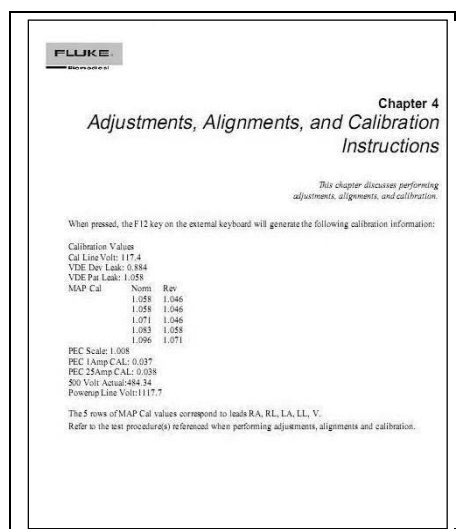
Además se trabajó con INTI Electrónica e Informática con alcance a otros analizadores.

Es así que se posibilita a los laboratorios del sistema público y privado realizar la calibración de equipos en hospitales, para garantizar su correcto funcionamiento. El beneficio alcanza a toda la sociedad al poder garantizarle el resguardo de las mediciones y el cumplimiento de las exigencias que hacen a la trazabilidad y a la confianza.

## RESULTADOS

Uno de los principales resultados obtenidos es poner a consideración y lograr amplio consenso tanto en entidades externas al Instituto: Universidades Nacionales, Ministerio de Salud de la Nación, representantes de ambas Cámara Legislativas de la Nación, Hospitales Públicos, Cámara de Fabricantes de Productos Médicos; como así también hacia dentro del Instituto en lo que respecta a la necesidad que nuestro país cuente con un Programa de Control del Equipamiento Electromédico en Uso.

Se pudo completar la información original del fabricante correspondiente a la mayor parte de los analizadores que se encuentran en el Mercado Argentino y entre los que se cuenta el INTI. Dicha información fue requerida para completar los procedimientos de calibración realizados por los laboratorios de INTI Física y Metrología, indispensable para poder ajustar los mismos. Con esta información se comenzó la redacción de procedimientos de otros analizadores hasta ahora no tratados donde se involucra a otros laboratorios del INTI Física y Metrología.



Se terminó la redacción de los procedimientos para la calibración del analizador de

desfibriladores y simulador multiparamétrico con que cuenta el INTI:

Simulador parámetros fisiológicos: **PS 420**

Analizador de desfibriladores: **Impulse 7000**

De esta manera ya se está en condiciones de ofrecer el ensayo como servicio en este tipo de equipos.

En cuanto a la fabricación nacional de analizadores, se ofreció al primer fabricante de un analizador de desfibriladores la posibilidad de calibración con su correspondiente certificado para poder ahora si encarar la comercialización del mismo.

Con el procedimiento redactado, hemos calibrado un analizador de un usuario. Hasta el momento este ensayo debía realizarse en EEUU con lo cual se abre el camino de la soberanía tecnológica en estos equipos.

Se calibraron los dos analizadores a los que se hace referencia anteriormente los cuáles son propiedad del Instituto.

Además, ya se esta trabajando en la realización de los restantes procedimientos para los analizadores más utilizados. Con esta acción, se espera dar respuesta a una demanda de laboratorios instalados en universidades y laboratorios privados.



Figura 3: analizador de desfibrilador nacional.

Como eventual mejora en este Proyecto, una de las soluciones planteadas por el Centro de Salud y Discapacidad de INTI en lo referido a laboratorios de calibración y ensayos tanto públicos como privados en condiciones de realizar los ensayos es que se sumen a la Red SAC para poder tener alcance en todo el territorio.

## PROGRAMA PRODUCTIVO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL. CASO: CREACIÓN DE TALLERES PÚBLICOS DE PRÓTESIS Y ORTESIS

Rafael Kohanoff, Leonardo Cruder, Daniel Suárez; Mario Aguilar, Alfredo Fernández; E. Bargo, J. Fisch, José Cibeira, Jorge Aphalo, Natalia Ocampo, Myriam Morassutti, Pamela Guerra, Romina Gudiño, Cristian Khourian

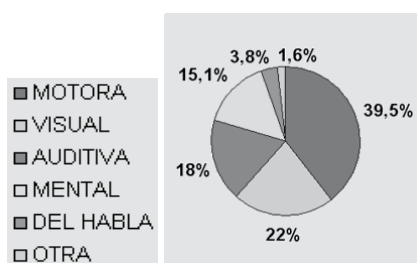
**INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad**  
discapacidad@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Contribuir al cumplimiento de la convención sobre los derechos de las personas con discapacidad y su protocolo facultativo Ley 26378 como una clara acción del Estado para lograr avances en la construcción de una sociedad inclusiva, solidaria, basada en la justicia social y el reconocimiento del goce y ejercicio pleno e igualitario de los derechos humanos y libertades fundamentales. Con este espíritu, y siguiendo con el Plan Estratégico del INTI, el “Programa Productivo Tecnológico y Social” conformado por el INTI, el INET y la CONADIS nos propone una transformación cultural impulsada, en este caso, a partir de la construcción de ayudas tecnológicas para y con las personas con discapacidad en establecimientos de Educación Técnico Profesional como Escuelas Técnicas, Escuelas Especiales, Centros de Formación Laboral, (E.T.), Centros de Formación Profesional, (CFP), entre otros.

### **DESCRIPCIÓN**

En Argentina viven más de 2.200.000 personas con discapacidad (INDEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2001) representando el 7,1% de la población. Aproximadamente en uno de cada cinco hogares reside por lo menos una persona con alguna discapacidad. El CENSO 2010 seguramente nos indicará cifras mayores debido al aumento poblacional y a la solidez de la información.



El Programa promueve la generación de respuestas locales a las necesidades existentes, a la vez que es un medio de construcción de ciudadanía y mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

Actualmente INTI a través de su Centro de Tecnologías para la Salud y la Discapacidad logró articular acciones con:

Ministerio de Educación de la Nación, a través de la Coordinación Nacional de Educación Especial, el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), el Programa Nacional Mapa Educativo y el Programa Nacional de Educación en el Contexto de Encierro; Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales y la Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas (CONADIS).

### **Metodología de trabajo**

En el año 2010-2011 se instaló un nuevo modelo de gestión tecnológica para transferir y articular las diversas acciones. Dicho modelo vincula el sistema educativo y los diversos estamentos a nivel nacional, provincial y municipal. Para ello, sobre las necesidades se busca paralelamente identificar escuelas técnicas con voluntad de participar en la construcción de ayudas técnicas “para y con” las personas con discapacidad.

Las instituciones reciben asistencia tecnológica y los siguientes manuales de los dispositivos elaborados por el INTI:

Silla de ruedas, muletas, andadores, bastones, bastones de tres patas, bastones para personas ciegas, silla postural, tabla de transferencia para silla de ruedas, tabla de transferencia para bañeras, barrales para baño, barrales rebatibles, bipedestador, silla esquinera, elementos de estimulación temprana, aro magnético y componentes de prótesis miembro inferior y componentes de ortesis miembro inferior. Los últimos dos manuales mencionados plantearon la necesidad de trabajar en el fortalecimiento y creación de talleres de prótesis y ortesis en ámbitos públicos de rehabilitación.

En los manuales se encuentra la documentación técnica de planos con el procedimiento de armado, la lista de materiales, la estimación de los costos y las indicaciones para la adecuación al usuario y metodología de uso, priorizando que los mismos sean accesibles, personalizados, de

calidad, fácil mantenimiento y reparación. Los mismos constituyen un valioso material técnico que posibilita la construcción de dispositivos de calidad.

## RESULTADOS

Existe normativa sobre rehabilitación, sin embargo cuando las personas requieren ser equipadas con alguna prótesis que sustituye funcionalmente un miembro o una ortesis que sostiene un miembro o parte del cuerpo que perdió funcionalidad; por diversos problemas como falta de conocimiento o inconvenientes de índole técnica y/o de costos no se logra cubrir adecuadamente las necesidades.

En el año 2010/2011 a partir de brindar capacitación sobre el tema, se generó la posibilidad de promover y colaborar con la creación de nuevos talleres públicos.

Son ya dos los casos de creación de talleres municipales a partir de la intervención del INTI. Uno ubicado en el Hospital de la Municipalidad de Malvinas Argentinas en el cono urbano bonaerense y otros dos en construcción uno en el Hospital de Rehabilitación de Esquel, provincia del Chubut y otro en el Municipio de Palpala, provincia de Jujuy.

La creación de un taller de ortesis y prótesis, permite garantizar el equipamiento adecuado al paciente y la reparación de los productos ortopédicos en forma rápida, eficiente y a un bajo costo de fabricación y mantenimiento.

La integración del taller al sistema hospitalario, permite en forma activa la participación de los integrantes del equipo de salud, en brindar una respuesta adecuada a los pacientes y, al mismo tiempo, promueve la investigación y el desarrollo de nuevos componentes en el área.

La derivación de pacientes es siempre del hospital local y la participación de las escuelas técnicas y la comunidad garantizan el proceso de seguimiento.

Cada taller puede atender pacientes adultos y niños con patologías que necesiten equipamientos tales como: valvas cortas tipo AFO, valvas cortas tipo AFO articuladas, valvas largas rígidas, prótesis para amputados bajo rodilla, prótesis para amputados parcial del pie, prótesis para amputados sobre rodilla entre otros.

La atención puede abarcar hasta treinta pacientes al mes y dependerá del entrenamiento del personal y del aumento de la superficie de trabajo la necesidad de aumentar la capacidad operativa.

El personal propio del taller es un profesional de la especialidad, con la posibilidad de formar ayudantes técnicos. La fabricación, adecuación y reparación de componentes como pies protésicos, rodillas, prolongaciones de muslo,

prolongaciones de pantorrilla y articulaciones de ortesis puede ser realizada localmente.

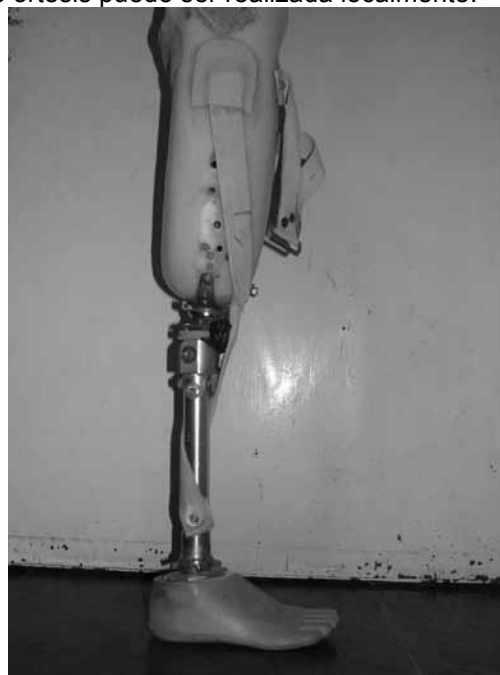


Figura 1: prótesis de miembro inferior.

Por medio de mapa educativo se está logrando establecer y documentar casos en todo el país y se estudia a nivel ministerial dar respuesta a los mismos.



Figura 2: trabajo y capacitación en el taller.

Podemos asegurar con satisfacción que por medio del Programa Productivo Tecnológico y Social del INTI se ha generado una línea de trabajo ligada al fortalecimiento y creación de Talleres de prótesis y ortesis en el ámbito de la rehabilitación pública.

## DESARROLLO DE DINAMÓMETROS DE FUERZA ISOMÉTRICA Y SU APLICACIÓN A TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Rafael Kohanoff<sup>1</sup>, Oscar Ronzio<sup>2</sup>, Darío Semino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad, <sup>2</sup>Universidad Maimónides, Universidad Favaloro

discapacidad@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Desarrollar dinamómetros de fuerza isométrica, de bajo costo con su posterior comprobación de uso en trabajos científicos.

### DESCRIPCIÓN

La dinamometría isométrica es un método consagrado de evaluación cuantitativa y cualitativa de la fuerza. Hasta el momento no existían equipos desarrollados y producidos en la Argentina y el valor de los importados ronda unos 10.000 dólares. Su empleo permite identificar áreas de deficiencia de fuerza o desequilibrio, distinguir contracción de fibras blancas y rojas, resistencia, potencia, fatiga y otros. En la actualidad existe una tendencia al empleo de hardware unido a las computadoras para disminuir los costos de los equipos.

Con el apoyo de INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad y un convenio con la empresa Fisimove® se creó un equipo de trabajo dirigido por el Lic. en Terapia Física Oscar Ronzio y la colaboración del Ingeniero Darío Semino, quien ha desarrollado el hardware, junto a la empresa Quadion Technologies que fue quien efectuó la programación del software.

Se han desarrollado pruebas de funcionamiento en la Universidad Maimónides y un trabajo de investigación sobre fatiga muscular en la Universidad Favaloro. También ha participado de las pruebas el Lic. Kgo. Ftra. J. Crupnik, kinesiólogo del Seleccionado Juvenil Nacional de Voleibol, Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CeNARD).

El Hospital Fernández se encuentra actualmente iniciando una investigación en mal de Parkinson.

### RESULTADOS

Para la reducción de los costos se ha desarrollado un equipo con interface al computador por USB. Su software programado en .net permite su instalación en la plataforma Windows 9x en adelante y futuras modificaciones sin grandes inversiones en tiempo de programación.

El equipo consta de una celda de fuerza de 150 kg máximo, de aluminio, con sensibilidad de 2 mV. Ante su imperceptible deformación se carga eléctricamente. Esos datos son procesados, transformados en kilogramos fuerza (kgF) en la unidad de hardware y enviados cada 50 ms a la computadora. El software cuenta con una base de datos de pacientes a los que se les puede realizar diferentes pruebas dinamométricas. El mismo toma los datos enviados por el hardware y los procesa realizando una gráfica en tiempo real del la fuerza en función del tiempo.

La prueba cargada por defecto en el mismo es para detección de la fuerza máxima voluntaria isométrica (FMVI). Basado en los trabajos científicos que emplean metodologías similares, automáticamente el *software* solicita al operador tres repeticiones y detecta cuál de ellas fue la mejor. Si la última ha sido la mejor, solicita ulteriores hasta que entregue un valor inferior a la anterior, dando así por finalizado la evaluación.

Posteriormente es posible visualizar los resultados en la base de datos, imprimirlos, exportarlos hasta otros programas como el Word por ejemplo.

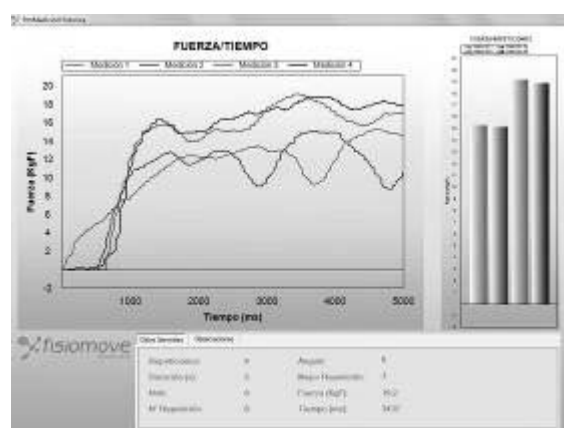


Figura 1: captura del software del dinamómetro donde se grafica la fuerza en función del tiempo, la mejor repetición y los milisegundos a los que se realizó el pico de fuerza.

El software ha sido pensado para que ofrezca gran versatilidad y así poder hacer pruebas de diversa índole sin perder la simpleza para usuarios novatos. Es posible medir además de

la FMVI, la fuerza explosiva isométrica, realizar *pain test* detectando a qué nivel de contracción surge el dolor y pruebas de resistencia, entre otros. El tamaño del equipo hace que pueda ser montado en cualquier parte, como por ejemplo en el propio campo de juego (figura 2). El equipo es factible de ser comercializado en 1750 dólares; menos de la quinta parte del valor de un producto importado de características similares.

En la Universidad Favaloro se ha finalizado el estudio titulado Efectos inmediatos sobre la fuerza máxima voluntaria isométrica con electroestimulación rusa y baja frecuencia. Los resultados del mismo indican que el grupo, antes de recibir electroestimulación con corrientes rusas, consiguió una FMVI media de 36,46 kgF y, luego de la misma, 34,43 kgF (es decir, -1,61%). El grupo con RBS-BF alcanzó una FMVI media de 36,70 kgF antes de la misma y 37,94 kgF (+ 3,01 %). En análisis estadístico arrojó que la diferencia entre rusas pre vs. rusas post fue de  $t=1,043$ ,  $P>0,05$ , no significativa. Para RBS pre vs. RBS post el valor fue  $t=0,633$ ,  $P>0,005$ , diferencia no significativa. La diferencia entre rusas pre vs. RBS pre y rusas post vs. RBS post tampoco fue estadísticamente significativa ( $P>0,05$ ).

En el CeNARD se han realizado estudios comparativos sobre la FMVI en los rotadores externos e internos en los jugadores de voleibol de diferentes posiciones (figura 2). Los resultados aún están siendo analizados.

Sin duda alguna este nuevo desarrollo de bajo costo, con tecnología simplificada de avanzada será adoptado masivamente en el área de la medicina física, deporte y rehabilitación.



Figura 2: el Lic. Crupnik, en el CeNARD, midiendo la FMVI de los rotadores externos a un jugador del seleccionado nacional de voleibol.

Otro de los equipos realizados se encuentra ya instalado en el Hospital Fernández donde los doctores Miguel Pagano y Juan Carlos Andreani se encuentran investigando sobre si es factible aplicar la dinamometría isométrica para evaluación del Parkinson.

## PREVENCIÓN DE LA SALUD AUDITIVA EN LA POBLACIÓN ESCOLAR

Rafael Kohanoff, Guillermo Cambiazzo  
INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad  
discapacidad@inti.gov.ar

### OBJETIVO

- Disponer de un diagnóstico precoz de y actuar en la prevención de la salud auditiva de la población escolar.
- Impulsar la construcción y fabricación de un Audiómetro de Barrido portátil por parte de una pyme, bajo especificaciones y condiciones definidas con el apoyo tecnológico que brinda el Instituto.
- Articular acciones con otros actores de las áreas de Salud y Educación para contribuir, desde la tecnología, al logro de la puesta en marcha y buen funcionamiento de Programas de Prevención en diferentes lugares de nuestro país.

### DESCRIPCIÓN

El equipo se encuentra en la etapa de fabricación habiendo cumplido con éxito todas las instancias planificadas para su construcción: nacional, de fácil funcionamiento, confiable, accesible presupuestariamente y portátil para permitir su traslado. Posibilita en forma objetiva detectar casos de hipoacusia en el universo estudiantil que posteriormente son derivados para su evaluación y tratamiento médico.

Actualmente se cuenta con una propuesta de digitalización del equipo (audiómetro de barrido), superadora del modelo actual que está siendo sometido a ensayos finales y pruebas de uso en el INTI.



Figura 1: audiómetro de barrido.

El presente proyecto está dirigido especialmente a la comunidad educativa que contempla inicialmente a 1.000.000 de niños que ingresan a la escuela primaria.

Se vincula internamente con los Centros de Física y Electrónica y externamente con el Ministerio de Salud de la Nación, Gobiernos Provinciales, Escuelas, Hospitales y Municipios a nivel nacional y provincial.

La detección precoz de la hipoacusia tiene gran importancia para poder iniciar la rehabilitación auditiva temprana y de esta forma conseguir un desarrollo normal del lenguaje. El gran valor del presente proyecto es que permite evaluar in situ a los niños en los establecimientos educativos, facilitando el diagnóstico precoz y la consulta preventiva. Dado la importancia que reviste la prevención en el ámbito de la salud y, teniendo en cuenta que la franja etaria entre los 5 y 6 años se considera favorable para revertir cualquier diagnóstico adverso, es que el presente proyecto plantea trabajar sobre esta franja etaria.



Figura 2: examen audiométrico.

El 50 % de los problemas auditivos se pueden prevenir si se los toma a tiempo. Dado que con nuestro programa no podemos lograr una acción generalizada en todos los municipios, nuestra tarea se orienta a proponer ideas y



apoyar modelos de trabajo y difusión con otros organismos. A tal fin, se ha formulado una metodología de trabajo elaborada a partir de la experiencia recogida analizando los informes provenientes de mas de 15 lugares en donde se esta trabajando actualmente en el programa de sanidad escolar.

## RESULTADOS

El Ministerio de Salud de la Nación a través del PROSANE (Proyecto Nacional de Sanidad Escolar) ha adquirido mas de 30 equipos, algunos de los cuales ha sido distribuidos en las siguientes provincias: Jujuy, Misiones, Chaco, Entre Ríos, Catamarca, Santiago del estero, Córdoba, Mendoza, Tierra del Fuego y Provincia de Buenos Aires en los Municipios de Avellaneda, La Matanza y Tigre.

La primera etapa del trabajo de campo se llevó a cabo en el Municipio de la Ciudad de Luján y en Concepción del Uruguay, Entre Ríos, lugares donde se examinó a mas de de 1200 alumnos de 1º grado, derivando aproximadamente para su estudio a menos de un 5 % de los niños, en los cuales se detectaron problemas.

Se ha cumplido con la acción de examinar a más de 30.000 niños con un método objetivo evitando otras formas subjetivas de evaluación.

La metodología indica como hacer el abordaje del tema, sensibilizando a los diferentes sectores intervinientes (autoridades, profesionales y padres), y analizando la cantidad de niños que se pueden examinar con media y una jornada de trabajo de 8 horas y con un/ a profesional, teniendo en cuenta que el examen auditivo tiene una duración de 10 minutos promedio por niño. Luego analiza sobre esta base el caso particular que plantea los recursos que son necesarios para el universo propuesto y también la atención que se brindará a aquellos casos que se deriven para un estudio de mayor complejidad.

Así por ejemplo en un caso hipotético, para examinar un universo de 1000 niños de 1º grado con cuatro horas de trabajo por día y con un/ a profesional y un equipo, se revisarían 24 alumnos diarios, o sea 480 alumnos por mes teniendo en cuenta 20 días de trabajo. Podría cumplirse con el objetivo propuesto en poco más de dos meses.

Esta propuesta ha sido remitida a todos los representantes del PROSANE en las provincias con los cuales se mantiene una vinculación

laboral que permite enriquecer la acción en beneficio de la comunidad.

Se espera optimizar la relación con salud y educación a nivel nacional para profundizar la acción preventiva en esta área en los lugares donde ya se esta trabajando y también en otras provincias.

Se espera disponer en breve de la nueva versión del equipo digital y profundizar la forma de difusión de la acción del INTI en el campo social.



Figura 3: equipo de trabajo.

## DESINFECCIÓN DE AGUAS POR UV-C. EL CASO DE PARAJE EL PESADO, MISIONES

Alberto Pérez Gont<sup>1</sup>, Matías Ribeiro<sup>2</sup>, Gabriel Rodríguez<sup>2</sup>, Marta Fernández Soler<sup>1</sup>, Guillermo Baudino<sup>3</sup>, Jorge Páez<sup>4</sup>, A. Jorge<sup>3</sup>, Javier Scheibengraf<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Extensión Social y Territorial; <sup>2</sup>Unidades Productivas Tipo, <sup>4</sup>Unidad de Extensión Puerto Iguazú y <sup>3</sup>Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva  
apgont@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Proponer una solución tecnológica de apropiación colectiva a la problemática del acceso al agua potable en comunidades rurales aisladas (de hasta 500 h, aproximadamente) carentes de infraestructura de servicios.

### **DESCRIPCIÓN**

A partir de la apertura de la UE Puerto Iguazú, desde donde se inició un relevamiento territorial de necesidades locales, se tomó contacto con el Hospital Nivel I de San Antonio, Dto. Gral. Belgrano. Junto a sus autoridades se acordó realizar acciones de mejoramiento de la situación sanitaria y de saneamiento de aguas para paliar una de la problemáticas de la región: presencia en el agua destinada al consumo humano de *Escherichia coli*, además de otras sustancias contaminantes.

El incremento de los casos de afecciones gastrointestinales, sobre todo en niños, asociado a la calidad del agua, determinó que en una primera etapa se instale el dispositivo de desinfección en la Escuela del Paraje El Pesado, a la que concurren 122 niños de las cercanías.

En total viven en el paraje rural El Pesado 61 familias, de las cuales 15 son colindantes a la perforación principal y tanque comunitario, pero sólo 8 familias, más la escuela, reciben ese suministro.

### **Situación sanitaria abordada**

El Hospital de la localidad de San Antonio, provincia de Misiones planteó la problemática sanitaria en torno a la provisión de agua para consumo humano en el área rural y los sistemas de saneamiento utilizados.

Las geohelminCIAS (enfermedades parasitarias de mayor prevalencia en la Argentina) son particularmente frecuentes en la zona rural de la provincia de Misiones, ya que allí están dadas las condiciones de humedad y temperatura necesarias para el desarrollo del ciclo parasitario, sumadas a la falta de provisión de agua potable e infraestructura de saneamiento ambiental.

En este grupo se incluyen *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *S. stercoralis* y *Uncinarias* que son transmitidas por contaminación fecal con huevos o larvas de la tierra, agua y alimentos.

Estas condiciones son las que favorecen la aparición de otras enfermedades de transmisión fecal-oral, como diarreas agudas y crónicas, hepatitis y otras.

Los más vulnerables a la aparición de estas patologías son los niños, en quienes son más frecuentes y más graves, produciendo severas alteraciones en el estado nutricional, afectando su crecimiento y desarrollo, con alteraciones en el aprendizaje, contribuyendo así a perpetuar el ciclo desnutrición-pobreza.

Desde las instituciones de salud pública se aborda el problema enfocando solo en algunos aspectos:

- Control de estado nutricional de los niños.
- Coproparasitológico seriado.
- Desparasitaciones masivas periódicas.
- Educación sanitaria.

A pesar de estas medidas, la prevalencia de estas enfermedades continua siendo elevada.

La provisión de agua para consumo familiar se realiza a través vertientes o pozos que se abastecen desde napas superficiales.

Los sistemas sanitarios están compuestos por letrinas constituidas por pozos excavados en la tierra sin aislamiento en paredes y piso, por lo que ocurren permanentes filtraciones y contaminación con materia fecal a las napas de agua y suelos circundantes.

En la zona rural no existe desarrollo de ningún sistema de eliminación segura de excretas que impida la contaminación fecal del agua y la tierra. En algunos casos se realiza la eliminación de excretas a cielo abierto, con las mismas consecuencias. Y sólo un porcentaje ínfimo cuenta con baños instalados, que en muchos casos contaminan de igual manera por la falta de aislación de los pozos.

Se realizaron análisis fisicoquímicos y microbiológicos de 4 muestras de pozos y vertientes locales en INTI Química con los siguientes resultados: en todas las muestras se detectó presencia de *Escherichia coli*, bacterias coliformes y microorganismos aerobios mesófilos por encima de los máximos establecidos en el Código Alimentario Argentino.

La luz ultravioleta (UV) es utilizada para la desinfección de agua desde 1916, mata bacterias y virus por destrucción de su material genético, previniendo así la replicación. La dosis UV necesaria para asegurar una inactivación del 99 % depende del tipo de microorganismo presente en el agua. Dichos valores ya están tabulados para la mayoría de los patógenos conocidos.

Los equipos de UV para desinfección de agua son fáciles de instalar, requieren escasa supervisión, mantenimiento y espacio. Los principales factores para la selección de la tecnología UV en lugar de las tecnologías tradicionales de desinfección: son seguros, de bajo costo de operación y de mantenimiento, y adicionalmente no generan el olor o sabor de otros productos químicos alternativos tratantes.

A partir de la demanda territorial, y contando con la tecnología, se desarrolló un prototipo de desinfectador de agua de canal abierto con tubos suspendidos, capaz de tratar **3.600 litros/hora**, que puede ser fabricado con mano de obra y recursos locales.

Este equipo, por otro lado, forma parte de un sistema de potabilización más abarcativo en función de las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua del lugar.

## **RESULTADOS**

Inicialmente se realizó un ensayo microbiológico en INTI Química para validar el prototipo, con agua del Río Reconquista de la ciudad de Tigre, provincia de Buenos Aires, con resultados satisfactorios (de 5500 UFC/ml se pasó a menos de 30 UFC/ml a la salida del equipo y a caudal máximo).

En el corto plazo, se instalará otro equipo en la localidad de El Pesado anexándolo a la instalación existente (pozo y tanque de 8.000 litros) y se realizarán las mediciones de eficiencia de desinfección a fin de validar el equipo.

Paralelamente, se continuarán las tareas tendientes a mejorar los sistemas actuales de

tratamiento de las aguas residuales domiciliarias.

A futuro se pretende difundir el manual de construcción y operación del equipo para ser replicado por organizaciones de pequeñas comunidades con problemas microbiológicos en la calidad del agua que consumen.



## POZOS EXCAVADOS Y CALZADOS: UNA ALTERNATIVA PARA LA CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA

Guillermo Baudino<sup>1,2</sup>, Javier Scheibengraf<sup>1</sup>, José A. Rodríguez<sup>1</sup>, L. A. Jorge<sup>1</sup>, G. Pereyra<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva  
<sup>2</sup>Universidad Nacional de Salta  
 gbaudino@inti.gob.ar

### OBJETIVO

El objetivo del trabajo es proponer una guía metodológica para captar y almacenar agua subterránea, aplicando tecnologías sencillas de apropiación colectiva y medidas de seguridad adecuadas para los operarios.

### DESCRIPCIÓN

El acceso al agua potable ha sido consagrado por la Asamblea de las Naciones Unidas, en Julio de 2010, como un derecho humano esencial para el pleno disfrute de la vida y de todos los derechos humanos.

Desde la Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva (CTCAC), estamos trabajando en la recuperación y sistematización de experiencias de tecnologías de acceso al agua potable.

En este sentido, los reservorios de agua subterránea constituyen los recursos de agua potable más abundantes y con mayor disponibilidad para el aprovechamiento humano. La construcción de pozos excavados es una de las técnicas más sencillas que se han desarrollado para acceder a estos recursos y requiere, para su realización, de herramientas usuales y económicas.

Este tipo de obra es adecuado para acuíferos de baja permeabilidad, en los que el flujo hídrico hacia la captación es muy lento y requiere un reservorio que permita el almacenamiento del agua para facilitar su extracción, así como para acuíferos compuestos por aglomerados con rodados de elevada dureza, que impiden la perforación mediante métodos convencionales.

Previo a la toma de decisión en relación a la construcción de un pozo excavado, es necesaria la realización de un estudio hidrogeológico por parte de profesionales idóneos. Es muy importante, en los mencionados estudios, la evaluación crítica de la información existente acerca de los acuíferos de la región, los antecedentes de obras similares y toda otra información que permita acercarse al conocimiento de la hidrogeología local.

Es frecuente observar en nuestro país que la excavación de este tipo de pozos se realiza sin efectuar ningún tipo de revestimiento de las paredes, exponiendo a los operarios al riesgo del derrumbe de las paredes.

### RESULTADOS

La metodología que se pone en valor en la presente guía, consiste en realizar una excavación en forma manual, desde la superficie, cuyas paredes se van consolidando con hormigón a medida que se incrementa la profundidad, metro a metro, hasta llegar al acuífero libre, comúnmente llamada “napa freática”, a profundidades no mayores a 20 m bajo la superficie.

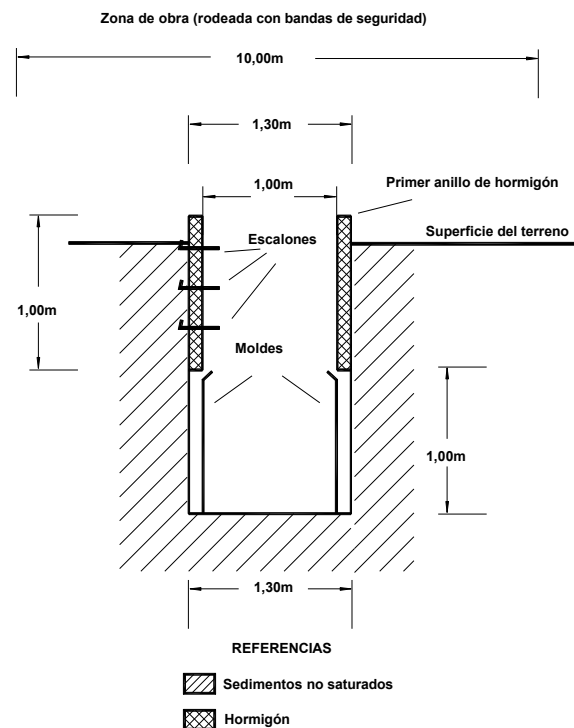


Figura 1: Corte de la obra en su fase inicial

Como en toda obra de construcción, el personal debe estar capacitado en las normas

de seguridad vigentes para la actividad, que en este caso particular se considera como trabajo en altura (PEN 1996, Decreto 911). Las tareas deben ser supervisadas por un profesional competente.



Figura 2: Foto del primer metro revestido con hormigón y el segundo metro con el encofrado.

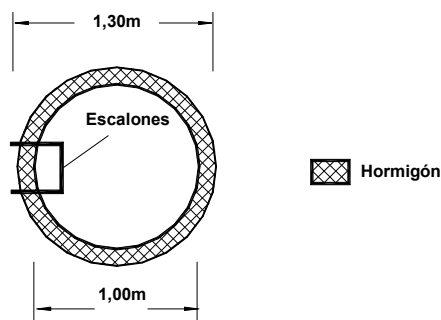


Figura 3: Vista en planta de la obra en su fase inicial

El suelo va a ejercer presión lateral que debe ser soportada por la pared del pozo, que se puede calcular con la expresión siguiente (Das, 2001):

$$P_{hor} = K_0 * P_e * H$$

Donde:

$P_{hor}$ : Presión horizontal sobre el suelo, [Tn/m<sup>2</sup>]

$K_0$ : Coeficiente de presión del suelo en reposo, donde  $K_0 = 1 - \text{sen } \varphi$

$P_e$ : Peso específico del suelo, [Tn/m<sup>3</sup>].

H: Profundidad del pozo, [m].

El cálculo de presión máxima se registra perfiles de suelo integrados por arenas secas sin compactar donde el ángulo de fricción puede llegar a 20° y en consecuencia la presión horizontal alcanzar las 26,3 Tn/m<sup>2</sup>.

La pared de hormigón resultante de las tareas de revestimiento es una estructura cilíndrica de

0,15 m de espesor y diámetro exterior de 1,4 m, que posee una resistencia a la presión de hasta 68,57 Tn/m<sup>2</sup>, suficiente para mantener las paredes de la excavación estables.

Una vez que se llega al nivel freático, la excavación se profundiza hasta que el ingreso de agua impide la continuidad de la obra, por lo que se introducen anillos de hormigón premoldeados, de 0,8 m de diámetro y 0,07 m de espesor, disponibles en el mercado para el revestimiento de pozos ciegos.

En casos de acuíferos compuestos por sedimentos muy finos, se introduce en el fondo de la excavación un manto de grava seleccionada, para evitar el sifonaje.

La obra se completa con la construcción de un brocal y la colocación de una tapa hermética.

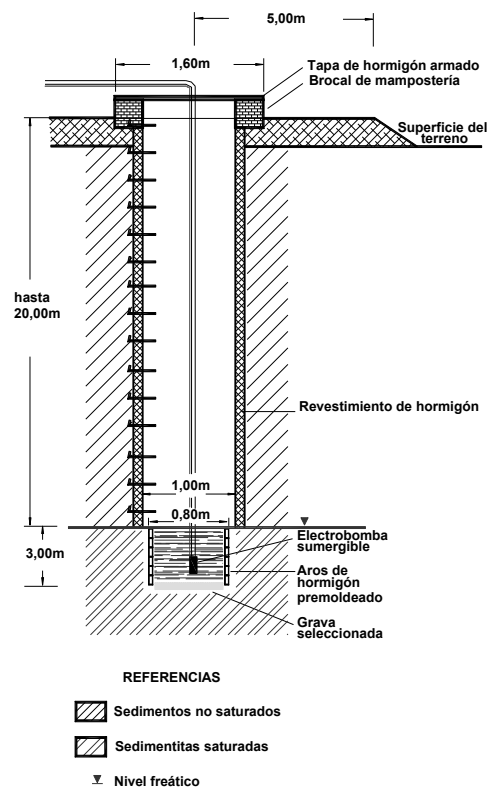


Figura 4: Vista en corte de la obra terminada

Con esta metodología se mejoran las condiciones de seguridad de los operarios durante la construcción y a posteriori, en caso de requerirse tareas de limpieza o profundización.

## PROGRAMA PRODUCTIVO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL. ESCUELAS CONSTRUYENDO AYUDAS TECNOLÓGICAS PARA Y CON LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD. CASO: ARO MAGNÉTICO

Rafael Kohanoff, Leonardo Cruder, Mario Aguilar, A. Fernández; Daniel Suárez, E. Bargo, J. Fisch, José Cibeira, Jorge Aphalo, Natalia Ocampo, Myriam Morassutti, Pamela Guerra, Romina Gudíño, Carlos Khourian

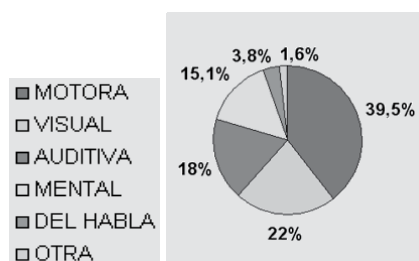
**INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad**  
discapacidad@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Contribuir con el cumplimiento de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su protocolo facultativo Ley 26378 como una clara acción del Estado para lograr avances en la construcción de una sociedad inclusiva, solidaria, basada en la justicia social y el reconocimiento del goce y ejercicio pleno e igualitario de los derechos humanos y libertades fundamentales. Con este espíritu, y siguiendo con el plan estratégico del INTI, el “Programa Productivo Tecnológico y Social” conformado por el INTI, el INET y la CONADIS nos propone una transformación cultural impulsada, en este caso, a partir de la construcción de ayudas tecnológicas para y con las personas con discapacidad en establecimientos de Educación Técnico Profesional como Escuelas Técnicas, Escuelas Especiales, Centros de Formación Laboral, (E.T.), Centros de Formación Profesional, (CFP), entre otros.

### **DESCRIPCIÓN**

En Argentina viven más de 2.200.000 personas con discapacidad (INDEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos 2001) representando el 7,1 % de la población. Aproximadamente en uno de cada cinco hogares reside por lo menos una persona con alguna discapacidad. El CENSO 2010 seguramente nos indicará cifras mayores por el aumento poblacional y la solidez de la información.



El programa promueve la generación de respuestas locales a las necesidades al tiempo que es un medio de construcción de ciudadanía y mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

Actualmente se logró articular acciones con: Ministerio de Educación, a través de la Coordinación Nacional de Educación Especial, el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), el Programa Nacional Mapa Educativo y el Programa Nacional de Educación en Contexto de Encierro; Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales y la Comisión Nacional Asesora para la Integración de Personas Discapacitadas (CONADIS).

### **Metodología de trabajo**

En 2010/2011 se instaló un nuevo modelo de gestión tecnológica para transferir y articular las diversas acciones. Dicho modelo vincula el sistema educativo, “hermanando” las Escuelas Especiales con las Escuelas Técnicas y los diversos estamentos a nivel Nacional, Provincial y Municipal. Para ello, se lleva adelante un diagnóstico de alcance Nacional por medio de mapa educativo ([www.mapaeducativo.edu.ar/especial](http://www.mapaeducativo.edu.ar/especial)) sobre las necesidades de los alumnos que asisten a las escuelas especiales de todo el país, y paralelamente, se busca identificar escuelas técnicas con voluntad de participar en la construcción de ayudas técnicas “para y con” los alumnos de las escuelas especiales.

Las instituciones reciben asistencia tecnológica y los siguientes manuales de los dispositivos elaborados por el INTI: silla de ruedas, muletas, andadores, bastones, bastones de tres patas, bastones para personas ciegas, silla postural, tabla de transferencia para silla de ruedas, tabla de transferencia para bañeras, barrales para baño, barrales rebatibles, bipedestador, silla esquinera, elementos de estimulación temprana, componentes de prótesis miembro inferior, componentes de ortesis miembro inferior y recientemente el aro magnético tema que abordaremos especialmente.

En ellos se encuentra la documentación técnica de planos con el procedimiento de armado, la lista de materiales, la estimación de los costos y las indicaciones para la adecuación al usuario y metodología de uso, priorizando que los

mismos sean accesibles, personalizados, de calidad, fácil mantenimiento y reparación. Los mismos constituyen un valioso material técnico que posibilita la construcción de dispositivos de calidad para ser elaborados en las escuelas.

## RESULTADOS

En el año 2010/2011 se incorporó el aro magnético para brindar solución a las personas con discapacidad auditiva.

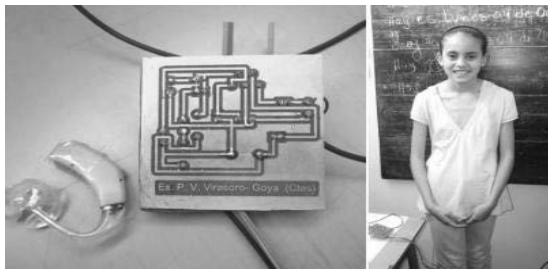


Figura 1: aro magnético.

El aro magnético es un dispositivo electrónico de escucha asistida para usuarios de audífonos. Habitualmente las personas que utilizan audífonos tienen problemas con la interferencia de los múltiples ruidos, las reverberaciones, las distancias y la dirección de la emisión del sonido. El aro magnético supera este inconveniente y resulta útil para ser instalado en lugares tales como salas de cine o teatro, congresos, aulas escolares y hasta en el propio domicilio. Son muchas las provincias que cuentan con una ley que obliga a las salas y auditorios a contar con este sistema. Sin embargo, por diversos problemas como falta de conocimiento de su existencia y/o utilidad o inconvenientes de índole técnica y/o de costos no se logra cumplir con dicha ley.

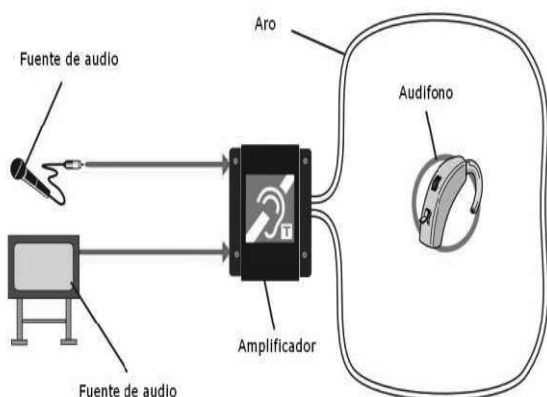


Figura 2: esquema de funcionamiento.

El micrófono capta el sonido del lugar o escenario y lo transmite a un amplificador especial que convierte las señales sonoras en ondas eléctricas que son conducidas por un

cable instalado en todo el perímetro de la sala, que es el aro magnético propiamente dicho que transmite las ondas magnéticas al audífono del usuario colocado en posición T permitiendo escuchar sin interferencia o ruidos de la sala lo captado por el micrófono. En el caso de un estudiante hipoacúsico escuchará claramente a su docente en cualquier lugar de su aula.

Dadas las características del desarrollo de este aro magnético de muy bajo costo (alrededor de \$ 90) facilidad constructiva y de instalación ya se da respuesta a los pedidos identificados en cada provincia. Por medio de mapa educativo se logró establecer y documentar una cantidad de 217 pedidos de aros magnéticos en todo el país y ya se presentó la solicitud de fondos para dar respuesta a los mismos.

Además de estos pedidos detectados ya se realizaron 68 experiencias de fabricación e instalación en las siguientes provincias:

- Buenos Aires: 1 caso.
- Entre Ríos: 1 caso.
- Chaco: 13 casos.
- Corrientes: 10 casos.
- Misiones: 25 casos.
- Neuquén: 1 caso.
- Río Negro: 8 casos.
- Salta: 10 casos.



Figura 3: construcción e instalación del dispositivo.

Podemos asegurar con satisfacción que el Programa Productivo Tecnológico y Social del INTI ya es política pública de estado.

## SISTEMAS PARA EL CUIDADO DE LAS PERSONAS POSTRADAS

Rafael Kohanoff<sup>1</sup>, J. Copetti<sup>2</sup>, E. Buchar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Tecnologías para la Salud y la Discapacidad, <sup>2</sup>HIGIENAR, <sup>3</sup>MEEL  
discapacidad@inti.gob.ar, higienar@higienar.com.ar, meel@canopus.com.ar

### **OBJETIVO**

Promocionar las tecnologías innovadoras y prácticas de uso de los productos de apoyo que facilitan el aseo e higienización, la movilidad y los cuidados especiales, en pos de mejorar la salud, la calidad de vida de las personas y su entorno.

### **DESCRIPCIÓN**

La propuesta de promoción y capacitación surge a partir de la necesidad de dar a conocer y proveer productos de apoyo a las personas con movilidad reducida o discapacidad motrices severas que se encuentran en instituciones de salud públicas y privadas; asimismo, en los domicilios particulares.

Es un aspecto fundamental contar con tecnologías que contribuyan a resolver las problemáticas relacionadas a la higienización diaria, la movilidad y la prevención de las úlceras por presión (escaras) en personas que presenten inmovilidad prolongada para su salud y calidad de vida.

Se ha observado que las instituciones de salud requieren de tecnología adecuada y segura tanto para mejorar la calidad de la atención y el cuidado de los pacientes, como para facilitar y optimizar las tareas que el personal de salud realiza diariamente.

Con el objetivo de brindar respuestas a estas realidades, el Centro de Tecnologías para la Salud y la Discapacidad INTI, articuló las experiencias realizadas por las empresas HIGIENAR y MEEL, potenciándolas y generando así una oferta de soluciones tecnológicas de apoyo ampliada.

Se conformó una metodología de trabajo conjunta que consiste en promocionar estas tecnologías mediante visitas programadas a diferentes instituciones de salud y organismos públicos realizando charlas, capacitaciones y demostraciones de uso. Inclusive, en algunas instituciones o domicilios particulares, se dejan los productos a prueba para ser testados durante un tiempo determinado y poder así evaluarlos en condiciones reales e intensivas de funcionamiento.

### **Camilla para baño y traslado**

Proporciona un traslado sencillo, seguro y confortable del paciente, desde la cama al cuarto de baño, permitiendo que se realicen las tareas de aseo, secado y vestimenta sobre la misma camilla. Una vez finalizada la higiene, se regresa al paciente a la cama o a la silla de ruedas.



Figura 1: camilla para baño y traslado. Higienar®

### **Sistema portátil de baño en cama**

El sistema portátil comprende de una bañera plegable y un módulo de agua. Permite asistir en el baño y la higiene corporal, de forma completa y segura. Se realiza sobre una bañera, resistente y suave al contacto de la piel, utilizando un duchador manual que provee agua a temperatura controlada. Además, puede aspirar rápidamente, el agua residual mediante una manguera de succión.



Figura 2: sistema portátil de baño en cama. Higienar®



### Cama antiescara

Presenta un procedimiento automatizado, dinámico y predeterminado que varía la superficie de apoyo y de contacto con el paciente. Consta de dos parrillas con módulos transversales, que en forma alternativa e intercalada ascienden y descienden, produciendo cambios reales en los puntos de apoyo del paciente.

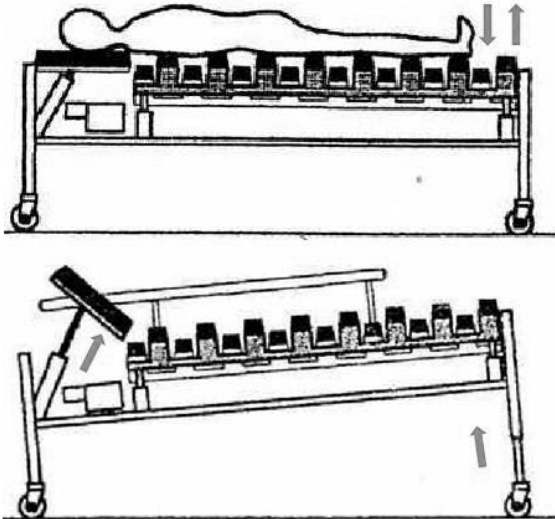


Figura 3: descripción del funcionamiento de cama antiescara.



Figura 4: cama antiescara. Empresa MEEL

### RESULTADOS

En relación al comportamiento y a la respuesta de uso de cada desarrollo en particular podemos decir que:

La **Camilla para baño y traslado (Higienar<sup>®</sup>)** es utilizada habitualmente en instituciones de salud y centros de rehabilitación. Ha resultado efectiva y segura con buena aceptación de parte del personal que realiza el aseo y la higiene de los pacientes mediante el traslado al cuarto de baño.

El **Sistema portátil de baño en cama (Higienar<sup>®</sup>)** es utilizado actualmente en instituciones de salud y domicilios particulares. Se obtuvieron resultados positivos de usabilidad y ventajas importantes en relación al procedimiento de uso y las técnicas de aseo e higienización en cama. Notable disminución de tiempo y esfuerzos del personal. Se ha evaluado el uso en áreas hospitalarias: servicios de neurocirugía, traumatología, unidad de terapia intensiva, etc. De las experiencias realizadas se resaltan los beneficios del uso como baño terapia con pacientes quemados.



Figura 5: uso del sistema portátil de baño en cama. Servicio Clínica Hospital Cullen (Santa Fe).

En las instituciones de salud visitadas también observamos que los métodos ortodoxos utilizados para evitar las escaras en pacientes que presentan inmovilización prolongada, no resultan eficaces para su tratamiento. Ninguno de ellos presenta resultados preventivos y menos aún correctivo. Las experiencias de uso de la **cama antiescara (MEEL)** nos demostró que los cambios alternativos cada 30 minutos resultan efectivos, tanto para la prevención como también para las acciones terapéuticas. Se pudo observar que los pacientes pueden mantenerse en decúbito, sin girar, y tolerar los movimientos alternativos del sistema.

Como conclusión, podemos decir que la articulación coordinada por el Centro de Tecnologías para la Salud y la Discapacidad representó una alternativa superadora a la hora de dar a conocer las soluciones innovadoras, desarrolladas por estos dos emprendimientos, ya que de esta manera se pudo lograr un mayor alcance de promoción y cooperación entre los diferentes actores.

Finalmente, es necesario decir que estas actividades se seguirán profundizando con el objetivo de fortalecer estos emprendimientos y así ampliar la oferta de soluciones tecnológicas adecuadas a la sociedad en su conjunto.

## POR UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

Paola Coronel, Mariela Cortés, Lorena Di Ninni, Liliana Colombo, Mónica Demaría, Carolina Steinaker  
**INTI Lácteos Sede Rafaela**  
pcoronel@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- Contribuir al mejoramiento de la nutrición y la salud de los niños y adolescentes, brindando conocimientos elementales sobre los alimentos y sus nutrientes, como así también las herramientas que colaboren con su capacidad de elección de consumo. de manera de poder elegir libremente los productos que consumen teniendo en cuenta su calidad nutricional y no un mero envase o marca, con la premisa que una buena alimentación es necesaria para un adecuado desarrollo físico e intelectual
- Asumir el compromiso al ser un servicio público de generación y transferencia de tecnología contribuyendo al bienestar de la sociedad de manera permanente.

### DESCRIPCIÓN

Con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos, el grupo de trabajo conformado por profesionales de INTI Lácteos Rafaela, presentó un proyecto de tareas adicionales realizando las siguientes actividades:

- El diseño de un plan de transferencia mínimo que incluye los temas a abordar.
- La adaptación de los temas, con el asesoramiento de licenciados en nutrición y psicopedagogía, para la evaluación y complementación de los conocimientos.
- La elaboración de un temario y el diseño de actividades concretas para el público objetivo.
- El desarrollo de material didáctico: presentaciones en diapositivas, folletería y trabajos prácticos, entre otros.

### RESULTADOS

Se llevó a cabo una charla denominada "Nuestra alimentación, ¿es saludable?".

En la misma se abordaron temáticas relacionadas con la nutrición y la salud. Mediante un desarrollo pedagógico e interactivo, se les explicó a los niños y niñas la importancia que tienen los alimentos y cuáles son los nutrientes básicos y sus beneficios (hidratos de carbono, proteínas, lípidos y grasas, vitaminas, minerales y el agua). Asimismo, se remarcó la importancia que tiene la incorporación de la leche y de los productos lácteos a una dieta saludable y equilibrada.

Este material está adaptado para niños de diversas edades entre los 2 y los 12 años.



Se diseñó un folleto que resume los principales contenidos de la charla y en donde los pequeños pueden encontrar una serie de juegos didácticos. El material fue entregado a los alumnos y los docentes que participaron de la actividad.

Además se preparó un material didáctico para trabajar con niñas/os de 2 a 5 años. La actividad consistió en relacionar los distintos grupos de alimentos del óvalo nutricional de acuerdo con sus cualidades específicas.



Presentación de las actividades realizadas hasta el momento:

- En el marco de la 37ª feria del libro, que se llevó a cabo durante el mes de abril en la ciudad de Buenos Aires. La actividad fue programada para un público de entre seis y doce años.
- En el marco de la 104ª ExpoRural Rafaela que se llevó a cabo el 5 de agosto, en la ciudad de Rafaela. La actividad fue programada para un público de entre 3 y 5 años.
- En establecimientos de nivel primario de la provincia de Santa Fe, Nodo Rafaela. Entre ellos, mencionamos:



- ✓ Escuela N° 6387 Tomas Alva Edison, de Humberto Primo (150 alumnos)
- ✓ Escuela N° 464 Estanislao Zeballos, de Humberto Primo (180 alumnos)
- ✓ Escuela N° 402 Ingeniero Álvarez Condarco, de Angélica (94 alumnos)
- ✓ Escuela N° 406 Doctor Simón de Iriondo, de Susana (80 alumnos)
- ✓ Escuela N° 654 Joaquín Víctor González, de Tacural (120 alumnos)
- ✓ Escuela N° 458 Domingo Faustino Sarmiento, de Virginia (25 alumnos)
- ✓ Escuela N° 385 Domingo Faustino Sarmiento, de Vila (110 alumnos)
- ✓ Escuela N° 1141 Santa Marta, de Col. Aldao (45 alumnos)
- ✓ Escuela N° 380 Bartolomé Mitre, de Col. Aldao (70 alumnos)
- ✓ Escuela N° 382 Domingo Faustino Sarmiento, de Ramona (115 alumnos)
- ✓ Escuela N° 374 Domingo Faustino Sarmiento de Lehmann (150 alumnos)



- ✓ Escuela N° 378 General San Martín, de Nueva Lehmann (28 alumnos)
- ✓ Escuela N° 1382 Armando José María Williner, de Bella Italia (70 alumnos)
- ✓ Escuela N° 390 Gral. José de San Martín, de Santa Clara de Saguier (57 alumnos)
- ✓ Escuela N° 6145 Evaristo Carriego, de Col. Raquel (33 alumnos)
- ✓ Escuela N° 6062 Francisco Ramírez, de Palacios (30 alumnos)
- ✓ Escuela N° 6011 Hilario Ascasubi, de San Antonio (50 alumnos)
- ✓ Escuela N° 386 Domingo Faustino Sarmiento, de Presidente Roca (60 alumnos)
- ✓ Escuela N° 6023 Ejército Argentino, de Saguier (20 alumnos)
- ✓ Escuela N° 638 Don José de San Martín, de Plaza Castellano (17 alumnos)
- ✓ Escuela N° 804 General San Martín, de Campo Bertoni (15 alumnos)
- ✓ Escuela N° 900 Año del Libertador Gral. San Martín, de Villa San José (30 alumnos)
- ✓ Escuela N° 744 Pablo Pizzurno, de Las

- Palmeras (70 alumnos)
- ✓ Escuela N° 387 Gral. Gerónimo Espejo, de Estación Roca (25 alumnos)
- ✓ Escuela N° 6080 Guillermo Lehmann, de Egusquiza (35 alumnos)
- ✓ Jardín Maternal y de Infantes de INTI – Parque Tecnológico Miguelete (105 alumnos)
- ✓ Escuela N° 462 Joaquín V. González, de Moises Ville (80 alumnos)
- ✓ Escuela N° 6084 Vicente López, de Moises Ville (105 alumnos)
- ✓ Escuela N° 1304 Vicente López y Planes de Campo Rubiolo (15 alumnos)
- ✓ Escuela N° 1136 Paul Harris, de Rafaela (60 alumnos)



Aprovechando la ocasión, y por medio de un video, se les brinda información sobre las actividades que el INTI desarrolla a través de sus distintos Centros a lo largo de todo el país.

Tanto los docentes como los alumnos manifestaron su agradecimiento por el interés demostrado y por el apoyo a las actividades que están desempeñando. Para los que estamos llevando a cabo esta actividad, es un placer poder compartir con ellos el tiempo que duran los encuentros. Vale destacar el esfuerzo y la predisposición con la que trabajan los docentes para la educación de los más pequeños. En ellos podemos ver reflejada aquella frase que dijera René Trossero: *No educas cuando impones caminos, sino cuando enseñas a caminar...*





09

**La ocupación productiva  
del territorio**



Encuentro  
de **Primavera**  
2011





## 09 | La ocupación productiva del territorio

• P11016. Conocer para hacer. Diagnóstico sobre los actores claves de la economía social en el conurbano bonaerense	354
• P11023. Programa de asistencia en gestión y microfinanzas para emprendedores de la región Salto Grande	356
• P11035. Desarrollo de la cuenca lactocaprina en San Pedro Gutenberg a partir de la pyme "La Majadita", Noroeste de Córdoba	358
• P11038. "Proyecto industria local": 8 plantas de faena y frigoríficos al servicio de la comunidad	360
• P11040. La fibra de camélidos en la agricultura familiar de la puna jujeña: el sector productivo como concepto y el desarrollo local como herramienta	362
• P11052. Método experimental de identificación y clasificación de un producto tejido en palma caranday para la comunidad de cesteros de Copacabana (Dto. Ischilín, provincia de Córdoba)	364
• P11062. Diversificación de la actividad cañera. Planta de faena de cerdos para la cooperativa 20 de Junio gerenciada por INTI	366
• P11064. Oficina ingeniería de la Unidad Operativa NOA. Formación de un área multidisciplinaria con capacidades técnicas para ejecución de proyectos ingenieriles en diferentes escalas acordes a la demanda de la región	368
• P11070. Oportunidades de agregar valor a la cadena lanera: transferencia y apropiación colectiva	370
• P11071. El comercio electrónico como herramienta de inclusión	372
• P11097. Plan de intervención para el desarrollo de la cadena de valor de la piel caprina y ovina en el NOA	374
• P11104. Sistema de transporte dual ferroviario-carretero "Duomóvil". Avances del proyecto	376
• P11107. Concurso de huerta y granja "Produzco lo que consumo"	378
• P11108. Portal "Vestir con ciencia"	380
• P11113. Capacitación a directivos y técnicos para inserción laboral de egresado de escuelas de educación especial	382
• P11122. Acciones para la generación de un polo de desarrollo foresto-industrial en la ciudad de Villa San Martín (Loreto)	384
• P11134. Elaboración de néctares. Fortaleciendo la cadena de valor campesino de la fruta	386
• P11139. Red de talleres de confección y autogestión. Apoyo a la generación de redes productivas de confección en Formosa	388
• P11144. Oportunidades de agregar valor a la cadena del mimbre y otros materiales del delta	390
• P11147. Planta en pequeña escala para el aprovechamiento integral del cultivo de mandioca	392
• P11163. Drenes horizontales: captación de agua subterránea sin necesidad de bombeo	394
• P11174. Asistencia técnica para el fortalecimiento de pequeñas unidades productivas para la habilitación de lugares de elaboración de alimentos y comercialización de los productos en ferias municipales	396
• P11193. Proyecto: justo consumo, justo comercio. Módulos de autoproducción de alimentos en los CIC de Salta	398
• P11194. Camino colectivo, encuentro de la producción y el consumo	400
• P11200. El INTI en el abordaje socioproductivo del conurbano bonaerense	402
• P11214. Plan para la sustentabilidad apícola del Chaco (PISAC)	404

## CONOCER PARA HACER. DIAGNÓSTICO SOBRE LOS ACTORES CLAVES DE LA ECONOMÍA SOCIAL EN EL CONURBANO BONAERENSE

Juan Armas, Federico Blanco, Natalia Gentile, Yamila Mathon, Agustina Parenti, Germán Posse, Ana Zielinski

### Apoyo al Trabajo Popular, Gerencia de Extensión Social y Territorial

ymathon@inti.gob.ar

#### OBJETIVO

Diagnosticar la actualidad socioproductiva de los actores que forman parte de la economía social en el conurbano bonaerense, entendiendo por estos tanto a las organizaciones sociales que gestionan emprendimientos productivos como a los municipios del Gran Buenos Aires.

#### DESCRIPCIÓN

A fines de 2009 se realizó en el INTI una reestructuración del organigrama, consustanciando cambios en la estructura y en la identificación de nuevos horizontes de trabajo.

En el marco de la presentación del reordenamiento del Instituto, se plantearon los nuevos lineamientos para el bienio 2010-2011, indicando como eje clave para el Programa de Extensión Social y Territorial, generar un *“Proyecto de formulación de propuestas productivas adaptadas a las necesidades del conurbano bonaerense”*.

Teniendo en cuenta el recorrido y el trabajo llevado adelante por el área de Apoyo al Trabajo Popular (ATP) en estos nueve años, se decidió incorporar como parte de sus objetivos la realización de un **trabajo de investigación** que constituya un aporte específico a la línea estratégica señalada.

Contar con la información sobre el perfil de los actores antes mencionados y su realidad a nivel intra y extraorganizacional se torna indispensable si se quiere:

\* Alcanzar niveles de efectividad, tanto en el diseño de un modelo productivo para el conurbano así como en la implementación del mismo.

\* Fortalecer y potenciar las acciones que ATP viene realizando en el marco del Plan Estratégico del Instituto.

En este sentido se definió efectuar un trabajo de diagnóstico, en el marco de la corriente IAP (investigación-acción-participación), desde el cual recolectar datos para, posteriormente,

generar un documento de análisis a partir de la sistematización de la información recabada.

Para el trabajo de investigación que se llevó a cabo entre julio de 2010 y abril de 2011 se tomó una muestra de **150 organizaciones sociales** que integran la Red ATP con sede en el GBA y a los **24 municipios** que conforman el mapa del **conurbano bonaerense**.

Como instrumentos metodológicos se utilizaron la entrevista en profundidad y la observación participante para la rueda de reuniones con los referentes de las áreas municipales que trabajan con emprendimientos productivos de la economía social, y el diseño e implementación de encuestas para el caso de las organizaciones sociales de la Red ATP.



#### RESULTADOS

##### Material de divulgación

El proceso realizado arrojó como principal resultado la producción de un documento de análisis denominado *“Conocer para hacer”* que contiene: la información sistematizada, la interpretación de los datos y las conclusiones que, entre varias líneas, permitieron la construcción de un perfil “tipo” de una organización social y un municipio del conurbano, a partir de sus características más comunes.

El documento que se encuentra terminado y en proceso de edición, será utilizado como material de divulgación al interior del INTI, apostando a que pueda ser tomado como herramienta de consulta al momento de



planificar intervenciones en el territorio abordado.

### Información autogenerada

Como parte del saldo positivo de la experiencia, se rescata el haber podido arribar a una producción de datos estadísticos desde la propia institución. Hasta el momento, cuando se necesitan datos sobre este tipo de temas, se debe recurrir a fuentes secundarias (desconociendo en muchos casos los orígenes y modalidades de producción de la información) o bien detectar que los mismos son inexistentes o solo parcialmente acordes a lo buscado.

### Interpretación estadística

El documento de referencia contiene como eje estructural el análisis de la información cualicuantitativa recogida. Dicho análisis, que consiste fundamentalmente en la formulación de interpretaciones, se hizo a partir de un trabajo de reflexión de los datos en contexto, es decir, en articulación directa con la observación efectuada en el proceso y la experiencia adquirida, producto de la vinculación y trabajo coordinado a lo largo de todos estos años con organizaciones sociales y organismos estatales que gestionan emprendimientos productivos de la base social.

### Conocer para hacer

Esta acción nos permitió:

- Interiorizarnos sobre la modalidad de trabajo y los proyectos que desarrollan los gobiernos locales y las organizaciones sociales con emprendedores de la base social en el territorio del Gran Buenos Aires,
- Difundir las acciones de transferencia de tecnología de apropiación colectiva que se realizan desde Apoyo al Trabajo Popular,
- Promover acciones conjuntas y a corto plazo con la idea de fortalecer a los productores más pequeños.

El haber cumplimentado con el diagnóstico podría ser considerado un logro en sí mismo, pero en este caso ha sido planteado como un instrumento, como un medio a través del cual continuar profundizando las estrategias que se llevan adelante desde el INTI con la intención de generar más inclusión, a través acciones que permitan mejorar los procesos productivos de los microemprendedores y, por ende, su calidad de vida.

### Los municipios en algunos números

- Más de la mitad de los municipios (52 %) trabaja con hasta 200 emprendimientos, sin embargo, cabe destacar que de ese 52 % de los municipios el 45 % trabaja con menos de 50 emprendimientos.
- El 58 % de los referentes municipales señaló los rubros textil y alimentos como los principales dentro de los cuales se desarrollan la mayoría de los emprendimientos.
- Los municipios desarrollan, fundamentalmente, dos tipos de acciones con los emprendimientos: subsidios y capacitaciones. El 81 % de los municipios otorga subsidios y el 65 % gestiona capacitaciones. Dichas capacitaciones son realizadas, principalmente, a partir de la vinculación con terceros, especialmente si están relacionadas a aspectos productivos.
- Solo el 10 % de los municipios trabaja con organizaciones sociales, mientras que el 90 % no lo hace.

### Las organizaciones sociales en algunos números

- El 67 % de las organizaciones comenzaron sus actividades en el período que va de 1996 a 2005. Este dato nos puede estar hablando de la influencia que la crisis que estalló en Argentina en el 2001 tuvo en el surgimiento de organizaciones sociales. En este marco, no sorprende que dichas organizaciones hayan destinado gran parte de sus esfuerzos a la gestión de emprendimientos productivos ya que estos permitían encontrar una salida (o, por lo menos un paliativo) al desempleo que golpeaba a la sociedad.
- La cantidad de emprendimientos con los que se vinculan las organizaciones sociales conforma un rango muy variado que va desde 1 emprendimiento hasta más de 1.200. Sin embargo, podemos reconocer que la amplia mayoría (83 %) se vincula con entre 1 y 99 emprendimientos productivos.
- En relación con los rubros productivos dentro de los cuales se desarrollan los emprendimientos: el 71 % de las organizaciones trabaja con emprendimientos vinculados al rubro de alimentos y el 65 % con emprendimientos vinculados al rubro textil.
- En su vínculo con los emprendimientos, los esfuerzos de las organizaciones se concentran fundamentalmente en las acciones que apuntan en dos sentidos: la capacitación y la asistencia.
- El 46 % de las organizaciones sociales que gestionan proyectos productivos no tiene ningún tipo de vínculo con el Estado en ninguno de sus niveles.



## PROGRAMA DE ASISTENCIA EN GESTIÓN Y MICROFINANZAS PARA EMPRENDEDORES DE LA REGIÓN SALTO GRANDE

Elina Buffa, Elizabeth Ávalos, Adriana Viado, Romina Morales, Martín Seveso, Melina Shamberger, Walter Herrero

### Tecnologías para la base social, Asistencia en gestión de proyectos productivos

elina@inti.gov.ar

#### **OBJETIVO**

El objetivo del programa, es la asistencia en gestión y microfinanzas a emprendedores que habitan la Región Salto Grande de la provincia de Entre Ríos, mediante capacitación en formulación de planes de negocios y la evaluación técnica, comercial, económica y financiera de proyectos productivos, que permitan generar un impacto social y económico en cada localidad, por las ideas y oportunidades de negocio que proponen los habitantes de la región.

#### **DESCRIPCIÓN**

Desde septiembre de 2004, en forma conjunta se llevó a cabo un convenio marco entre la Comisión Administradora para el Fondo Especial de Salto Grande (CAFESG) de la provincia de Entre Ríos y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, con el propósito de brindar asistencia técnica para la evaluación y seguimiento de proyectos productivos que la CAFESG indique, como así también la organización y dictado de cursos de capacitación en materia de gestión y formulación de proyectos.

Asimismo, el INTI realizaría trabajos orientados a la planificación del desarrollo local en el ámbito de la región del Río Uruguay, haciendo hincapié en las necesidades básicas insatisfechas de la población.

El INTI ha provisto de los equipos y la asistencia técnica para la realización de estudios y capacitaciones a través de su Sistema de Centros, la Red de Apoyo al Trabajo Popular y el Programa de Extensión Social y Territorial en conjunto con su Área de Desarrollo Local.

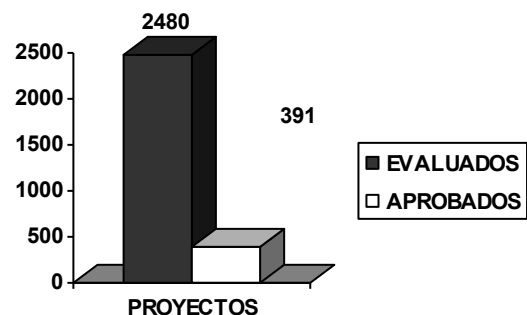
Por su parte, la CAFESG provee los contactos de las contrapartes locales, tales como: municipalidades, consejos consultivos, asociaciones gremiales y empresarias, así como el financiamiento de los recursos a través del Fideicomiso Salto Grande, celebrado entre la CAFESG y el Polo Tecnológico Constituyente S.A., para el financiamiento de los proyectos productivos que resulten

aprobados, dada su viabilidad positiva y sustentable.

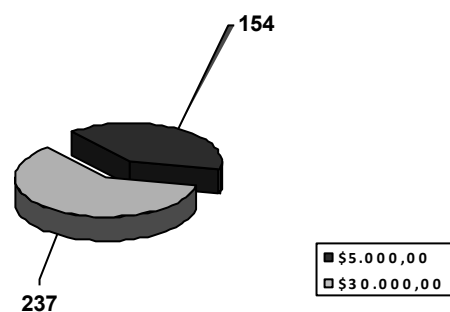
De forma constante, desde el año 2004 hasta la actualidad, el Convenio entre CAFESG y el INTI se ha logrado implementar en base a los objetivos alcanzados y que se van renovando años tras año, en apego a las necesidades de la población usuaria del programa y a las vertientes económicas que impulsan a la región Salto Grande y que puede manejar la población más necesitada.

#### **RESULTADOS**

Desde el inicio del programa en septiembre 2004 hasta julio 2011, se han recibido para su evaluación 2.480 proyectos, de los cuales se han aprobado y financiado 391.

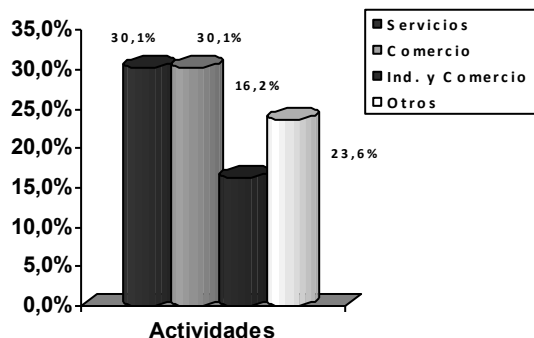


Los recursos erogados por el Fideicomiso Salto Grande ascienden a \$4.685.258 (cifra registrada al mes de julio de 2011). De los proyectos aprobados, el 39,4 % requirió montos menores a \$ 5.000 y el restante 60,6 % hasta un total de \$30.000.



Entre las actividades por clasificación económica de mayor recepción a evaluar, se encuentran:

Clasificación	Cantidad de proyectos
Servicios	795
Comercio	795
Industria y comercio	401
Otros	489



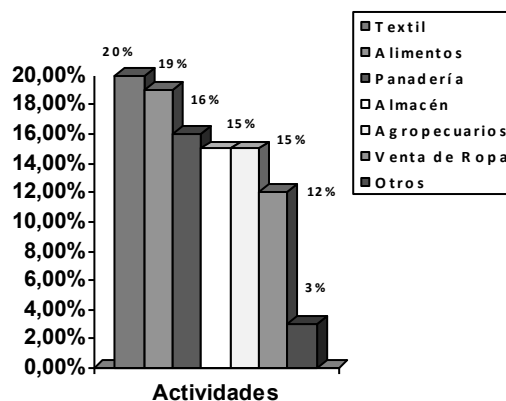
De las diversas localidades que conforman los 8 departamentos de la región de Salto Grande, la evaluación de proyectos se ha distribuido de la manera siguiente y con mayor repercusión en:

Localidad	Cantidad de proyectos	%
Concordia	1.142	46,0
Concepción del Uruguay	199	8,1
Chajarí	268	10,8
Federación	187	7,6
Federal	65	2,6
Colón	72	2,9
San José	70	2,8
Otras	477	19,2



Las actividades productivas, comerciales y de servicios de mayor incidencia durante el periodo de gestión de este programa y que han sido financiadas son:

Actividad	Cantidad de proyectos	%
Textil	78	20,0
Alimentos	74	19,0
Panadería	62	16,0
Almacén y kioscos	59	15,0
Venta de ropa	47	12,0
Agropecuarios	59	15,0
Otros	12	3,0



## DESARROLLO DE LA CUENCA LACTOCAPRINA EN SAN PEDRO GUTENBERG A PARTIR DE LA PYME “LA MAJADITA”, NOROESTE DE CÓRDOBA

Lidia Juárez<sup>1</sup>; Leandro Rueda<sup>2</sup>; Gerardo Tribiño<sup>2</sup>; Bruno Aimar<sup>3</sup>; Ivana Nieto<sup>3</sup>; Mauro Bonafede<sup>3</sup>; Leandro Aguilar<sup>3</sup>, J. Picotti<sup>3</sup>, S.E. Molina Ortiz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Emprendedora titular “La Majadita”, <sup>2</sup>INTI UO-NOA Noroeste Córdoba, <sup>3</sup>INTI Lácteos Rafaela emolina@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- ✓ Exponer el proceso de conformación y desarrollo de una cuenca lactocaprina ubicada en el norte de la provincia de Córdoba a partir de un emprendimiento particular a pequeña escala, que considera como ejes aspectos sociales importantes, tales como la localización del proyecto buscando evitar la desruralización y promover procesos socioorganizativos que permitan revertir condiciones de pobreza rural de las familias participantes. Por sus características técnicas, socioproductivas y de proceso, puede considerarse como una experiencia replicable en zonas con características similares como el NOA.
- ✓ Mostrar la intervención integral de INTI en la cuenca, acompañando los procesos tanto de los pequeños productores familiares como de la pyme.

### DESCRIPCIÓN

La cuenca láctea caprina de San Pedro Gutenberg se forma a partir de la consolidación en la zona de la planta elaboradora de quesos “La Majadita”, siendo un emprendimiento particular, tiene como base del mismo un objetivo social. Desde la puesta en marcha de la planta (2007) diversas instituciones se han interesado en el proceso que se inició en la zona, recibiendo beneficios no solo la planta sino también los productores que abastecen de leche a la misma. INTI ha tenido una participación desde los inicios con el asesoramiento y capacitación para el proceso de elaboración, en el último año la participación territorial de la institución ha permitido llevar a cabo una intervención integral.

Debe tenerse en cuenta que se ha denominado “cuenca láctea caprina” a la región donde se nuclean los productores que abastecen la planta elaboradora de quesos, pero no hay que desconocer que la economía por la cual subsisten los pequeños productores familiares es diversificada y la producción de leche es solo parte de ella. Es interesante la conjunción de entidades de producción primaria como INTA y Subsecretaría de Agricultura Familiar e INTI desde sus centros y unidades operativa,

permitiendo mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona, favoreciendo el objetivo social de evitar la desruralización.

### RESULTADOS

Hasta hace 4 años en San Pedro Gutenberg, departamento de Río Seco, al norte de la provincia de Córdoba, los productores caprinos de la zona tenían como ingreso principal en sus economías familiares la venta de cabritos, mientras que la leche residual de cabra era utilizada para alimentar otros animales domésticos y consumo familiar. Además de encontrarse dispersos, sin ningún tipo de organización social entre los pequeños productores familiares, la región contaba con escasa presencia institucional.

Actualmente, la formación de una cuenca láctea caprina en la zona, a partir del trabajo desarrollado por una emprendedora y su familia, Lidia Juárez, ha permitido que se encuentre instalada, equipada y en funcionamiento una planta láctea caprina, “La Majadita”, que recibe por temporada alrededor de 28.000 litros de leche de cabra de los pequeños productores familiares de la zona, la cual es transformada en su totalidad en quesos semiduros con sus correspondientes RNPA y RNE, comercializados principalmente en la zona turística de la provincia de Córdoba.



Figura 1: planta láctea caprina “La Majadita”.

El impacto de la instalación de la planta en la zona ha permitido a los productores la incorporación de asistencia técnica institucional

logrando mejoras en la sanidad y manejo de la majada (Programa Cambio Rural), infraestructura de los corrales, acceso a aportes institucionales e integrar procesos de organización.

Existe un potencial crecimiento de la pyme, considerando el aumento de los volúmenes de elaboración en base a la planificación actual de los productores familiares, relacionado con aumento de sus majadas y la suplementación alimenticia de los animales, permitiendo entregar, no solo mayor volumen de leche, sino también extender el período de ordeño y recolección.

La pertinencia del trabajo está dada por la sistematización y análisis de los distintos segmentos que componen el desarrollo de la cuenca lactocaprina de San Pedro Gutenberg, los principales puntos son:

- ✓ La ubicación geográfica que corresponde a una zona rural desfavorable desde el punto de vista de la caracterización ambiental, y antecedentes socioproductivos.
- ✓ El posicionamiento alcanzado por un producto local, queso semiduro de cabra, en el mercado regional a partir del agregado de valor a la leche residual, así como las instancias de capacitación al personal de la planta en la elaboración de quesos y buenas prácticas de manufactura.
- ✓ El fomento de la organización social de las familias productoras, así como el impacto en la zona a partir de nuevos aportes institucionales, permitiendo mejoras en su calidad de vida.

Todo lo anterior nos permite mostrar un proceso alternativo respecto de la formación de una cuenca lactocaprina cuya principal finalidad fue atender una problemática social a través de la conformación de una plataforma productiva rentable, con participación de sus destinatarios.

La intervención de INTI para con los productores ha sido a través de:

- ✓ Capacitaciones en conservación de pieles de animales menores, dictada por técnicos de la UO-NOA.
- ✓ Prueba de un prototipo de rueca a 12volt, para el auto procesamiento de la fibra, diseñada por un técnico de la UO-NOA.
- ✓ Muestreo para análisis de la calidad de leche, fisicoquímica y microbiológica, llevado a cabo por técnicos de INTI Lácteos.



Figura 2: capacitación de pieles.



Figura 3: rueca a 12 V.

La intervención de INTI en la planta “La Majadita” ha sido a partir de un asesoramiento continuo en relación a los procesos de elaboración y compra de equipamiento.



Figura 4: capacitación en la planta “La Majadita”.

Se puede concluir que la intervención integral de INTI en la cuenca láctea caprina de San Pedro Gutenberg ha permitido un mejor abordaje del trabajo territorial y la legitimización de la institución en la localidad.

## PROYECTO INDUSTRIA LOCAL: 8 PLANTAS DE FAENA Y FRIGORÍFICOS AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD

Coordinación PIL  
pil\_consulta@inti.gov.ar

Las Lomitas, Formosa	50			100
Humahuaca, Jujuy				100
Riachuelo, Corrientes	50	50		
Campo Gallo, Santiago del Estero				100
Goya, Corrientes	50	50	100	
San José de Feliciano, Entre Ríos		50	100	
Ceres, Santa Fe	50	50	100	
Chumbicha, Catamarca	50			100
Chepes, La Rioja				100
Jáchal, San Juan	50			100

Nota: Jujuy y Formosa se encuentran sin definición.

### OBJETIVO

Con el apoyo de la estructura multidisciplinaria del Instituto y de terceros en apoyo, en un tiempo determinado (18 meses) y con recursos preestablecidos, **lograr** el diseño, construcción y puesta en marcha de 8 plantas mataderos frigoríficos localizadas en diferentes provincias del centro y norte de nuestro país.

### DESCRIPCIÓN

El "proyecto industria local" (PIL) tiene como misión primaria ayudar a movilizar los recursos productivos existentes en diferentes localidades del norte de nuestro país, para que sus habitantes, adecuadamente organizados, se encuentren motivados a mejorar su calidad de vida a través de nuevas y novedosas estructuras, experticias y capacidades, tales como procesar y elaborar adecuadamente y bajo normas alimentarias los productos provenientes de sus animales, como así también participar en forma directa a fin de propiciar y propender a lo que hoy se define como "comercio justo".

Para el logro de estos enunciados, el INTI, a través de convenios de cooperación, puso a disposición de los gobiernos municipales, su mirada, conocimiento y experiencia en el desarrollo de procesos para la producción de alimentos que cumplan con las normas bromatológicas y de calidad vigentes.

El estado nacional, en busca de asegurar la sustentabilidad del proyecto, también le otorgó al INTI la responsabilidad del control de la gestión inicial, hasta que los actores locales estén en condiciones de continuar con la administración de las plantas.

Para el INTI, a través del PIL, la meta final es el crecimiento integral de la comunidad local para alcanzar niveles de vida más digna y sana. La generación de este tipo de plantas productivas permitirá, no solo asegurar la alimentación sana para todos, sino también que se desarrolle la comunidad local en el conocimiento y en la solidaridad.

Una consecuencia buscada del modelo es el mejor desempeño técnico de la cadena de valor del sector alimenticio, lo que permitirá remunerar mejor a los eslabones más débiles, y beneficiar al consumidor.

En tal sentido, profesionales de nuestro Instituto, seleccionados del grupo que recibiera capacitación en liderazgo de proyectos, trabajan coordinadamente y en todos los ámbitos necesarios de la cadena productiva, para evaluar la situación real por localidad que permita definir el mejor modelo de intervención.

El INTI, nutrido del aporte mancomunado de todo el entramado social que dispone el estado

nacional, a través de los municipios, instituciones nacionales y provinciales, y el decidido apoyo del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social intenta generar una cultura del trabajo, de producción y consumo solidario en toda la comunidad.

Un objetivo importante es propiciar la ocupación de los excluidos del mercado de trabajo formal. Este proyecto genera una importante oferta de trabajo en toda la cadena y es por eso que la tecnología utilizada no prevé inversiones en sistemas automatizados.

El proyecto en si mismo y fundamentalmente a través de las capacitaciones previstas, pone en práctica una cultura de cuidado de la salud a través de una correcta faena, de los controles bromatológicos y la enseñanza de buenas prácticas de manufactura.

El INTI a través del PIL intenta hacer escuela al enseñar y propiciar en la sociedad el cuidado de la tierra y del medio ambiente, dado que todas plantas contemplan el adecuado tratamiento de efluentes y el uso de energías renovables (cosecha de agua, paneles solares, uso de "pellets" como combustible de calderas, etc.).

El PIL tiene bajo su responsabilidad seis plantas multiespecie y dos para caprinos (Campo Gallo y Chepes) las cuales, en operación, tendrán un plantel de 15 a 20 personas específicamente capacitadas, más la generación de actividad indirecta que todo emprendimiento de estas características propone.

Se han resuelto temas puntuales sensibles a las comunidades, como la instalación de una planta propia de agua tratada por osmosis inversa en la localidad de Ceres, la que, ante emergencia, podrá colaborar en garantizar la provisión de agua de consumo de la población.

Las iniciativas y capacidades de diseño de compañeros del INTI, permitieron definir y obtener equipos para el funcionamiento de la planta, equivalentes a los que se comercializan en plaza, pero a precios sensiblemente menores.



Figura 1: plataformas de trabajo, diseño INTI.

El INTI, como institución del Estado Nacional, buscó instrumentar todo su accionar buscando soluciones y apoyo dentro del espectro de otras instituciones oficiales, a fin de propender al concepto de entramado social, los cuales, en su conjunto, permitieron la sinergia adecuada para la mejor administración de los recursos públicos. Destacamos, entre otras, la colaboración irrestricta de los jefes comunales, y la del Ministerio de Trabajo, que a través de su visión convergente respecto de los objetivos de este proyecto, ha realizado un significativo aporte para optimizar las capacidades de nuestras plantas.

## RESULTADOS

- Inicio PIL: 02 de junio 2010
- Modelo de gestión propio: organizado.
- Misión: 8 plantas terminadas octubre/diciembre de 2011.
- Gestión de diseño y proyecto: terminada.
- Gestión de adjudicaciones de obra: terminada.
- Adjudicaciones: todas por menor costo.
- Obras en gestión: 8.
- Coordinación y control: en ejecución.
- Finalización de obras: octubre/diciembre de 2011.
- Desvíos a lo programado: a la fecha, ninguno.
- Costo de obra: acotado al presupuesto disponible.
- Legajos técnicos: completos y a disposición.
- Empleos transitorios: más de 70 empleados (locales) en obras obtenidos de las listas de las oficinas de empleo del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.



Figura 2: planta multiespecie localizada en Ceres (en obra), provincia de Santa Fe. Agosto de 2011.

## LA FIBRA DE CAMÉLIDOS EN LA AGRICULTURA FAMILIAR DE LA PUNA JUJEÑA: EL SECTOR PRODUCTIVO COMO CONCEPTO Y EL DESARROLLO LOCAL COMO HERRAMIENTA

Alejandra Agustinho, Alejandra Dionicio, Marcelo Echenique

### OBJETIVO

Exponer la experiencia de asistencia integral que implementa la Unidad Operativa NOA, INTI Jujuy, en el marco de trabajo multiactoral realizado desde el Programa de Competitividad del Norte Grande, Conglomerado de camélidos, para el desarrollo de los productores de fibra de llama en la puna jujeña, que nuclea unas 180 familias.

El modelo de intervención refuerza y fortalece al sector productivo y entiende que para lograr cierto nivel de sustentabilidad debe involucrarse en una complejidad sistémica. Esto supone: intervención integral, dinámica e interdisciplinaria, sostenida a través de alianzas institucionales, visión que da cuenta de la complejidad de la agricultura familiar como estrategia de vida, con culturas e identidades vinculadas sólo parcialmente a la racionalidad económica dominante.

### DESCRIPCIÓN

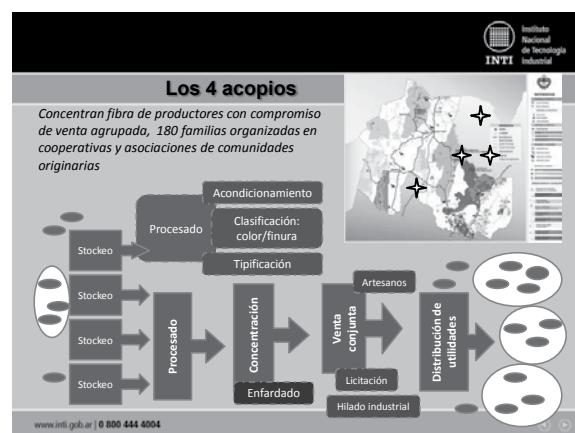
La producción de camélidos constituye el principal eje dinamizador de la agricultura familiar en las zonas más desfavorables de la provincia de Jujuy (Puna) y constituye uno de los varios componentes que contribuyen en la mejora de la calidad de vida rural. Propusimos a todos los actores involucrados en el conglomerado, un esquema de asistencia técnica integrada, que superara la visión de la competitividad en su sentido más clásico, por la de cadena de valor sistémica en su visión más completa.

La intervención institucional constituye una experiencia iniciática que va consolidándose desde hace varios años, integrándose en una vinculación estrecha entre los técnicos INTI que trabajan en campo y en gabinete, los demás organismos de estado que forman parte del proceso, y la opinión y posición que los productores expresan a través de sus formas de organización locales.

Son protagonistas dos cooperativas de productores y dos asociaciones que nuclean en total diez comunidades originarias: la cooperativa Cuenca del Río Grande (Cusi Cusi) la Cooperativa Agroganadera El Toro, la Unión de comunidades aborígenes de Cangrejillos, y

el Centro de Acopio de Pumahuasi. Entre todas integran a más de 180 familias.

Las instituciones de apoyo que trabajan en la experiencia son: El Programa Norte Grande del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas; Programa Camélidos de la Dirección de Desarrollo Ganadero Provincial; Subsecretaría de Agricultura Familiar, Delegación Jujuy; INTA Abra Pampa, Instituto de la Calidad de Jujuy, INTI (UO NOA, Centro INTI Textiles)



Consideramos que, como institución de asistencia tecnológica para mejorar la calidad de vida, nuestras intervenciones deben mejorar territorios con una visión integrada por tres espacios de abordaje: **unidades productivas, instituciones de apoyo, mercados destino.**

Los acopios comunales de fibra de llama son **unidades productivas**. Allí se realiza el primer agregado de valor de la cadena.

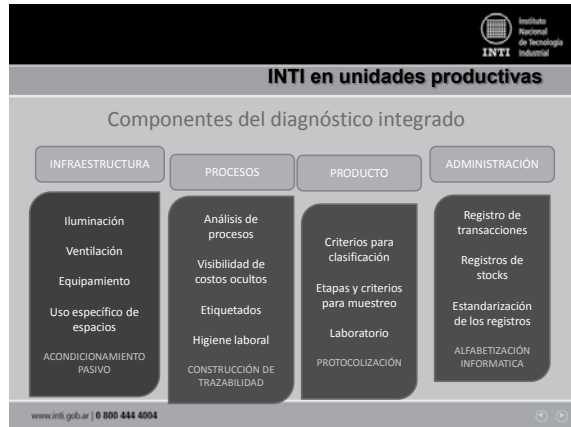
Teóricamente, las etapas del proceso en cada acopio son: identificación del vellón, traslado al acopio, almacenamiento, procesamiento según criterios de clasificación. Segunda etapa: concentración de lo procesado en un centro común, enfardado, oferta por licitación, entrega, cobro, distribución de los ingresos entre los productores y trabajadoras.

Se está asistiendo desde INTI en:

- Infraestructura: acondicionamiento pasivo (iluminación/ventilación); equipamiento, uso productivo de los espacios.
- Procesos: construcción de trazabilidad, análisis de procesos, visibilidad de costos ocultos, etiquetados, higiene laboral.



- Protocolización del producto: criterios para clasificación, etapas y criterios para muestreo, análisis de laboratorio.
- Administración: alfabetización informática, registro de transacciones, registro de "stock", estandarización de documentos.



El objetivo del trabajo con las instituciones de apoyo es fortalecer institucionalidad: mejorando la circulación de información, recursos y poder para complejizar el sistema; trabajando con decisores institucionales para disminuir potenciales conflictos y encauzando los existentes; definiendo incumbencias; superando la asistencia directa con el planeamiento. En síntesis, contribuyendo a la construcción de gobernanza.

Recordamos aquí que las decisiones del conglomerado se toman exclusivamente en asambleas que se realizan periódicamente, donde se abordan todas las cuestiones a resolver.

En referencia a la institucionalización de los mercados, los aportes se concentran en dos dimensiones de intervención: medición de producto y medición de dinero. Se focalizan en la mejora de registros para trazabilidad y en factores de mejora en la relación calidad mercado, desarrollo de productos según tipificación de fibra y abordando temas como la metrología de producto (balanzas, pesas y patrones) y de dinero (precio justo, precio relativo local, valor de trabajo incorporado). Se elaboraron por vez primera los pliegos de licitación de lotes de fibra de manera participativa: los productores decidieron cada uno de los puntos a incluir en los pliegos.

## **RESULTADOS**

La experiencia prevé tres años de intervención, habiendo concretado el primero. Por tanto, los resultados son parciales y de proceso.

Hay proyectos presentados, evaluados y aprobados, de pronta ejecución.

Hay mayor conocimiento y claridad en productores y equipos técnicos de apoyo acerca de los usos de la fibra y de las diversas estrategias para avanzar en el agregado de valor.

Es creciente la internalización de los productores acerca de los criterios de medición, las diferentes instancias para medir en el proceso y sobre la importancia que reviste para su propia economía y la del sistema productivo del que forman parte. Visualizan la medición como un parámetro crucial en la implementación de contratos (laborales, mercantiles, etc.).

El Conglomerado como estadio actual es un punto intermedio en el proceso de complejización del territorio, fortaleciendo el sector.

El producto fibra es fruto de una explotación ganadera que demanda la adición de identidad, cultura y territorio, como diferenciadores intangibles y fuente de valor genuino.

Todo esfuerzo aislado y restringido a la mejora sectorial debe encuadrarse en un proceso complejo de construcción de producto con identidad local.



## MÉTODO EXPERIMENTAL DE IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE UN PRODUCTO TEJIDO EN PALMA CARANDAY PARA LA COMUNIDAD DE CESTEROS DE COPACABANA (DTO. ISCHILÍN, PROVINCIA DE CÓRDOBA)

María V. Araque<sup>1</sup>, Daniel R. Biagetti<sup>1</sup>, Pablo Capitanelli<sup>2</sup>, Mónica Federico<sup>3</sup>, Elizabeth Palomeque<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>INTI Cadenas de Valor, <sup>2</sup>Grupo Quínua, <sup>3</sup>INTI Córdoba  
varaue@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Desarrollar y legitimar socialmente en el sistema productivo en cuestión un método experimental para identificar y clasificar un producto tejido en palma caranday en función de sus parámetros y que permita aplicar sobre él un procedimiento objetivo de valuación de costos.

### **DESCRIPCIÓN**

#### **Introducción**

Los cesteros de Copacabana son una pequeña comunidad serrana del norte de la provincia de Córdoba, ubicada en el Departamento de Ischillín. La ciudad más cercana desde el punto de vista filogeográfico es Deán Funes, aproximadamente a 40 km de distancia sobre caminos de ripio.

La palma caranday es un ícono que se repite en cada rincón del paisaje y le otorga identidad. Con sus hojas en forma de palma se tejen diferentes objetos que el tiempo y las circunstancias han posicionado, progresivamente, como bienes de cambio constituyendo su producción y mercadeo en una fuente relevante de ingresos para familias en un contexto de agricultura familiar.

La forma de transacción económica de la cestería culturalmente se presentaba como un trueque principalmente por bienes de abastecimiento básico. La dificultad para establecer la rentabilidad de cada objeto transado debido a no contar con un procedimiento que permita valorar objetivamente el costo de producirlo y contrastarlo con su precio de transacción forma parte de la problematización de la realidad del sistema.

Hace algunos años el Grupo Quínua Arquitectura, ONG de Córdoba, sensibilizado por esta problemática inicia un registro, con pretensiones de rescate y promoción de la cestería como un saber tecnológico popular. Por otra parte también se perseguía el fin de incrementar los ingresos de las familias cesteras y facilitar el acceso de los productos a los mercados.

El aumento de competitividad de la cestería a través de la producción de objetos de diseño que contienen en ellos innovación y calidad distinguida, les permitió alcanzar espacios culturales de promoción, exposiciones y ferias, donde obtuvieron importantes reconocimientos.

Como producto de su práctica sociotécnica han desarrollado: un instructivo de tejido en palma caranday, un catálogo de oferta diferenciada, el desarrollo de una identidad de marca. Esto permitió canalizar productos a grandes empresas con las cuales se vincularon bajo la lógica de responsabilidad social empresaria, lo cual les representó el desafío de producir a mayor escala y en forma socialmente organizada. No obstante oportunidades de esta magnitud e implicancias, resultan escasas y eventuales.

Frente a la dificultad de valorar objetivamente los costos de producción con influencia en el ordenamiento de la oferta colectiva y la fijación de precios en los mercados, el Arq. Pablo Capitanelli (referente técnico del Grupo Quínua Arquitectura) se vincula con el área de Extensión de Centro INTI Córdoba, quien a su vez convoca al Subprograma Cadenas de Valor<sup>1</sup>, por su experiencia en cadenas de valor textiles artesanales, factible de reeditarse para este caso. Así queda conformado el equipo de trabajo que lleva adelante la siguiente investigación y el desarrollo del proyecto.

#### **Metodología/descripción experimental**

La metodología general que orientó el desarrollo fue la investigación-acción participativa.

Con un abordaje sistémico y lógica taylorista, se origina un proceso de construcción de códigos técnicos socialmente validados, dado a partir de reuniones de trabajo realizadas en la Comuna de Copacabana, entre septiembre y noviembre 2010), con una dinámica pedagógica constructivista. En ellas participaron referentes de la comunidad de cesteros, técnicos de Quínua Arquitectura y del INTI quienes tenían la función de andamiar la

<sup>1</sup> Dependiente de la Coordinación de Tecnologías para la Base Social de INTI

actividad. Esto permitió visualizar la distribución de las actividades dentro de la cadena de valor.

A continuación se observan, en forma esquemática, las distintas instancias del proceso productivo:



Entre varios objetos de la oferta básica que se producía, se seleccionó uno emblemático que se identificó como costurero redondo mediano. El él se identificaron las características más relevantes y significativas de un producto tejido en palma caranday.

De las diversas expresiones surgidas de los tejedores en la caracterización del producto, se conflujo en una **ficha técnica experimental** en la que se detalla la siguiente información:

- **Materia prima:** si es de hoja seleccionada; el origen; tipo de secado.
- **Objeto:** identificado con una descripción básica, se definió una estructura diferenciada entre cuerpo y tapa detallando sus aspectos formales y medidas. A continuación las características del tejido manual, distinguiendo hasta seis tipos de trama: muy fino, fino, entre fino, mediano, grueso, muy grueso. También se distinguió el relleno: mucho; poco.

El color, como un aspecto importante de calidad, presenta diversas variantes: blanco, amarillo, manchado o verde, con el que se puede identificar el estacionamiento de la fibra, la parte de la palma utilizada, hasta la forma en que fue secada la fibra.

Otro elemento es el tiempo de estacionamiento: fresco o más de 60 días. Por último el peso aproximado del producto recién terminado, dato relevante para el diseño de costos y precios.

Hasta aquí, se logró definir criterios ordenadores de la oferta artesanal, pero aún falta un análisis en el diseño de costos y la fijación de precios.

Desde la perspectiva técnica, segmentar la cadena de valor según las actividades y operaciones que se realizan, es la base para un análisis profundo y facilita una comprensión más amplia del sistema.



## RESULTADOS

Se diseñó una ficha técnica experimental que identifica y clasifica todos los parámetros de producción del objeto tejido artesanalmente en palma caranday, a modo de variables constructivas. Esto a su vez representa una caracterización básica que permite la posterior valuación objetiva del costo y la clasificación diferenciada de cada objeto similar. Tal cuestión representa un aporte tecnológico inédito y de importancia sustancial para el desarrollo económico el sistema.

## DIVERSIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CAÑERA. PLANTA DE FAENA DE CERDOS PARA LA COOPERATIVA 20 DE JUNIO GERENCIADA POR INTI

María A. Molina Vidal, Silvio De Felice  
**INTI Unidad Operativa NOA**  
 felice@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Fortalecer el desarrollo local, mediante la instalación de plantas faenadoras de cerdos a pequeña escala en diferentes puntos de la provincia de Tucumán, generando un crecimiento socioeconómico que a su vez satisfaga las necesidades alimentarias básicas de las comunidades de la zona.

### DESCRIPCIÓN

La carne de cerdo tiene una opción de crecimiento en la Argentina por los beneficios nutricionales que aporta actualmente.

La faena constituye una parte importante dentro de la cadena productiva de carne porcina, por ser el proceso mediante el cual se obtiene carne y otros subproductos. La calidad de la carne depende de las condiciones de higiene y seguridad de los mataderos, de la calidad del ganado, del método de transporte de ganado y del sistema de faena empleado.

Por este motivo se llevó a cabo la formulación del proyecto de la planta de faena porcina con una capacidad instalada de 8 capones por día.

La Unidad Técnica de Alimentos que depende de la Unidad Operativa NOA INTI llevó a cabo un análisis económico-financiero y un estudio técnico de las características edilicias, equipamientos y procesos, incluyendo los aspectos medioambientales para un frigorífico con habilitación provincial para porcinos.

Una vez formulado el proyecto se presentó en la Dirección de Ganadería de la Provincia, en donde le realizaron algunas modificaciones para su aprobación.

Por la formulación de dicho proyecto, el Foro Porcino Tucumán nos invitó a participar activamente en él. Este foro es un espacio de encuentros de los diferentes eslabones de la cadena de valor y las instituciones de apoyo creado por el “Conglomerado Productivo Porcino de Tucumán” (perteneciente al Programa Competitividad Norte Grande, del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Secretaría de Políticas Económicas), para discutir y consensuar las estrategias para posicionar el sector.



Figura 1: diseño de planta.

A lo largo de varios meses se efectuaron reuniones periódicas, en donde el INTI fue presentando su modelo de proyecto, el cual fue bien aceptado. La participación en este foro fue de gran utilidad, para estar al corriente de la situación actual de la provincia, conocer a los productores y de este modo, poder participar activamente en el sector.



Figura 2: reunión foro porcino.

### RESULTADOS

Actualmente, la Secretaría de mipyme está utilizando el proyecto como base para la implementación de un frigorífico de categoría A (planta industrial de tráfico federal y

exportación) para la Cooperativa 20 de Junio (Bella Vista, Tucumán), el cual se encuentra en la etapa de construcción de la planta.

Dicho establecimiento va a contar con una capacidad de 35 capones por día, de 100 kg cada uno.

Para poner en funcionamiento la planta, el INTI capacitará a un grupo de 18 personas que serán las encargadas de llevar a cabo la faena. Además, nuestra institución, por medio de la contratación de un tercero, será la responsable de llevar a cabo el gerenciamiento del frigorífico.

Atendiendo al cuidado del medio ambiente, se está desarrollando el diseño de una planta de tratamientos de efluentes, para tratar los residuos del frigorífico.



Figura 3: jornada frigorífico porcino Bella Vista. Sede INTI Unidad Operativa NOA, Tucumán.



Figura 4: jornada frigorífico porcino Bella Vista.



Figura 5: construcción del frigorífico de Bella Vista, Tucumán. Contrafrente.



Figura 6: construcción del frigorífico de Bella Vista, Tucumán. Frente.

## OFICINA INGENIERÍA DE LA UNIDAD OPERATIVA NOA. FORMACIÓN DE UN ÁREA MULTIDISCIPLINARIA CON CAPACIDADES TÉCNICAS PARA EJECUCIÓN DE PROYECTOS INGENIERILES EN DIFERENTES ESCALAS ACORDES A LA DEMANDA DE LA REGIÓN

Juan Serra<sup>1</sup>, A.Felice<sup>2</sup>, Martín Rearte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Operativa NOA, <sup>2</sup>Oficina de Ingeniería INTI Tucumán

jserra@inti.gob.ar, afelice@inti.gob.ar, mrearte@inti.gob.ar

### OBJETIVOS

Desarrollar una oficina de ingeniería de característica multidisciplinaria dentro de la Unidad Operativa NOA, para poder fortalecer/promover la industria sustentable brindando herramientas tecnológicas para:

- Producir localmente insumos básicos y servicios básicos.
- Incrementar el uso de energías renovables (ER).
- Fortalecer la autonomía tecnológica.
- Proteger el medio ambiente (MA).
- Mantener un estándar técnico que permita y optimice la articulación con Centros INTI para fortalecer la intervención en proyectos de ingeniería.

### DESCRIPCIÓN

El crecimiento de la Unidad Operativa NOA y la necesidad de vincularse con la industria bajo el nuevo paradigma de "industria sustentable", hizo necesaria la creación de la oficina de ingeniería incorporando nuevos conceptos desde su génesis:

- Mirada generalista y multidisciplinaria al encarar los proyectos.
- Recursos humanos con experiencia práctica en la industria (proyectos, procesos, montajes, puesta en marcha, mantenimiento, obras civiles).
- Recursos humanos familiarizados en tareas de extensión y transferencia tecnológica.
- Capacitación permanente sobre los procesos sociotécnicos, sistemas tecnológicos y contextos sociales.

Para ese fin se elaboró un plan de trabajo a partir de julio del 2009 cuyas etapas más relevantes fueron:

1. Búsqueda de personal especializado en tareas de ingeniería aplicada.

2. Adquisición de herramientas técnicas y capacitación utilizando los recursos INTI.
3. Formación de áreas de ER y MA.
4. Articulación con Programa de Industria de Servicios y Ambiente (PISyA) del INTI.
5. Normalización e implementación de un sistema de gestión de proyectos transferible a otras áreas técnicas dentro del INTI.
6. Sistema de producción de material transferible (beneficiarios internos y externos) adaptado tanto para pequeños productores como para grandes industrias.



Figura 1: área de influencia NOA.

### RESULTADOS

#### Proyectos en ejecución

- **Asistencia al PISyA:** área gasificación (2010/11).
- **Planta demostrativa de gasificación de biomasa:** la primera implementación de esta idea fue la asistencia al proyecto "Complejo Plaza de ER" en donde la OT actualmente lleva

a cabo la instalación de la primera “Planta demostrativa de gasificación de biomasa” (Mod. 250 [kWe]) Presidencia de la Plaza, Chaco (2011). Fue necesario desarrollar ingeniería complementaria para adecuar la tecnología de gasificación adquirida por el INTI a las condiciones locales. Se realizó documentación técnica y dirección de obra desde lo civil hasta lo electromecánico considerando toda la documentación necesaria para la aprobación de la planta (medio ambiente y gestión).

- **Diseño equipamiento pequeños productores queseros, textiles artesanales, dulceros, agricultores.**

- **Licitación ENARSA (Misiones). Instalación de plantas de generación eléctrica 1,5 y 6 [MWe].** Etapa de aprobación (2010).

- **Proyecto planta Salto para Satus Ager S.A. de 1,5 [MWe].** Desarrollo 2011.

- **Sistema de Captación de agua de lluvia en techos.** Comunidad Tonokoté, Santiago del Estero (2011).

- **Diseño, construcción y montaje tablero eléctrico de Laboratorio Metrología Medidores de Agua (Salta).**

- **Asistencia a Programa Federal de Vivienda y Mejoramiento del Hábitat de Pueblos Originarios y Rurales.** IPV Tucumán (2011).

- **Asistencia a cooperativas y empresas recuperadas.** Ferrocarriles Argentinos (2010).

- **Desarrollo de pequeñas destilerías de bioetanol.** Cooperativa de productores cañeros (2010/11).

- **Desarrollo de biodigestores en diferentes escalas.** Colonia Jaime, Mercado Frutihortícola, Santiago del Estero (2011).

## Material técnico institucional



Figura 2: documentación civil, electromecánica, medioambiental, etc.



Figura 3: tareas oficina técnica, diseño, ingeniería y montaje.

## OPORTUNIDADES DE AGREGAR VALOR A LA CADENA LANERA: TRANSFERENCIA Y APROPIACIÓN COLECTIVA

Raquel Ariza<sup>1</sup>, Rodrigo Ramirez<sup>1</sup>, Pablo Herrero<sup>1</sup>, Cecilia Dorado<sup>1</sup>, Federico Paterson<sup>1</sup>, Cecilia Palladino<sup>1</sup>, Claudia Galanzino<sup>2</sup>, Néstor Fiser<sup>2</sup>, Gustavo Feans<sup>2</sup>, Ciro Vázquez<sup>2</sup>, Mauricio Mataluna<sup>2</sup>, Luis Arreguy<sup>2</sup>, Pablo Martínez<sup>2</sup>, Carlos Mazzucco<sup>2</sup>, Leandro Rueda<sup>3</sup>, S. Kohanoff<sup>4</sup>  
<sup>1</sup>INTI Diseño Industrial, <sup>2</sup>INTI Córdoba, <sup>3</sup>INTI NOA, <sup>4</sup>Programa Mi Pueblo, MDS  
 objetofieltro@gob.ar

### OBJETIVOS

- Revalorizar recursos locales y fortalecer la cadena productiva lanera.
- Explorar la fibra de lana para aplicaciones en productos semi elaborados o finales, en el formato fieltro de lana.
- Transferir conocimientos mediante la utilización de herramientas de apropiación colectiva para su implementación local.
- Potenciar las capacidades técnicas de los centros de investigación del INTI con el fin de optimizar los aportes a las cadenas productivas.

### DESCRIPCIÓN

Desde el año 2007 el Centro INTI Diseño Industrial se encuentra trabajando en el proyecto de investigación "Diseño sustentable: oportunidades de agregar valor a la cadena lanera".

En principio se planteó el problema de los descartes resultantes del proceso de peinado de la fibra, conocido como blousse, encontrando una alternativa en afieltrar las fibras. Luego el trabajo se amplió a la indagación de las fibras de lana en general, ya que en el transcurso de la investigación se conocieron situaciones que podían ser incluidas en el abordaje. Por ejemplo, la de los productores de ovejas para consumo de carne, animales que se esquilan y su lana, de escaso valor para ser hilada, es incinerada.



Figura 1: taller en Pilcaviejo, Río Negro.

En la actualidad el proyecto se encuentra en la etapa de transferencia y apropiación colectiva,

haciendo uso de varias herramientas para cumplir estos objetivos:

- El blog **Objeto fieltro** creado en el 2009 continua brindando información permanente en la temática.
- Las **capacitaciones** dictadas en distintas regiones del país, que siguen siendo un insumo relevante para la retroalimentación del proyecto.
- Publicación del libro **Objeto Fieltro**.
- La generación de una **unidad demostrativa de técnicas de afieltrado**, la cual contempla el desarrollo de maquinarias e instrumentos que automaticen el proceso de afieltrado a una escala semiindustrial.

Debido a la inexistencia en el mercado local de algún dispositivo que automatice a escala semiindustrial el proceso de afieltrado, para la conformación de la unidad demostrativa se ha realizado internamente el desarrollo de una máquina que obtendrá fieltro en formato de paños. Esta máquina automatiza el trabajo de afieltrado en aquellas etapas dónde la labor se vuelve repetitiva. Automatizando las etapas de amasado y presión que requiere el proceso de afieltrado, se reducen los tiempos de producción, el desgaste físico de quien realiza la tarea y las irregularidades del material que resultan de un proceso manual.

La tecnología requerida para la construcción de la maquinaria (soldadura, tornería, fresado y equipamiento para el ensamblado de piezas) es la que se dispone en muchos talleres existentes.

El diseño y desarrollo de la maquina contempla un resultado de apropiación colectiva. Capitalizando el trabajo interno de diferentes centros de INTI, los saberes que resultan de este trabajo serán transferidos a emprendedores que deseen automatizar parte del proceso de afieltrado brindando un soporte técnico a nuevos emprendimientos que incorporen fieltro a la cadena lanera.



## RESULTADOS

### Taller en la línea sur rionegrina

En mayo de 2011 se llevó a cabo el taller exploratorio “Nuevas aplicaciones para la fibra de lana” junto al Programa Mi Pueblo del Ministerio de Desarrollo Social, en Pilcaviejo, Río Negro. Convocó a productores y artesanos de la línea sur de la provincia, pertenecientes a distintas organizaciones, como el Mercado de la Estepa, en donde sus actividades productivas están vinculadas directamente con la cadena lanera.



Figura 2: artesana en el taller en Pilcaviejo.

### Libro Objeto Fieltro

Se presentó el libro en el país (ferias del libro de Buenos Aires y Córdoba, feria PuroDiseño, Buenos Aires y Mercado de industrias culturales argentinas, Buenos Aires) y en el exterior (UTOPIA US “Usina de transformación creativa”, España; “Conversaciones en torno a la fibra de lana” LANA 2.0, Chile).

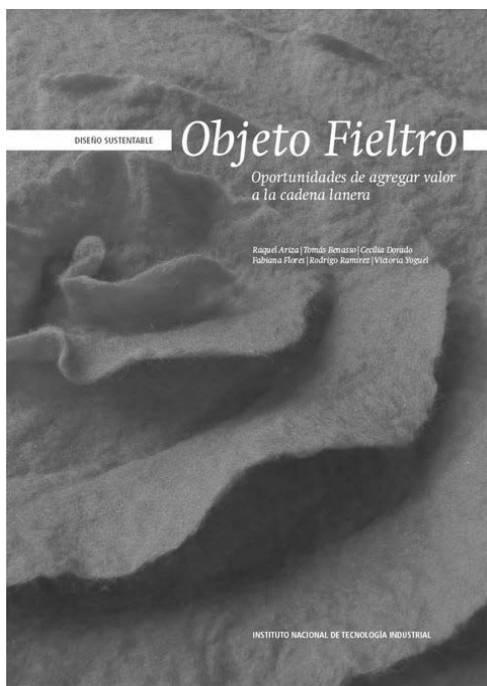


Figura 5: tapa del libro Objeto Fieltro.

### Máquina afieltradora

El centro INTI Córdoba participó con el desarrollo de una máquina semiindustrial para afieltrado en paños, y con la fabricación de su prototipo. Esta máquina tiene como principio la presión y el rozamiento entre dos placas paralelas, tomando como base la información disponible en documentos de patentes relevados en las primeras etapas de la investigación.



Figura 3: Máquina afieltradora. Plancha que realiza movimientos de fricción, simulando a las afieltradoras industriales.

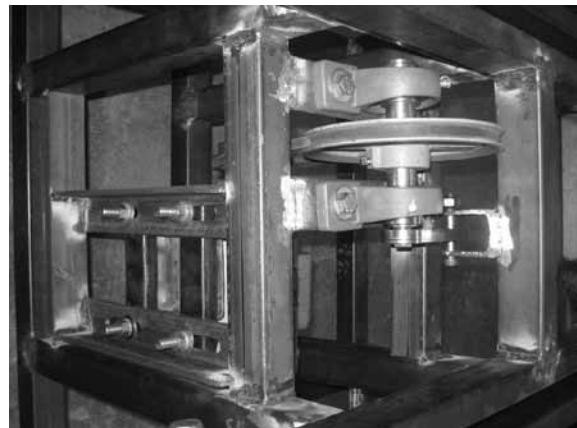


Figura 4: máquina afieltradora, detalle del mecanismo.

Tanto la máquina afieltradora semiindustrial como otros dispositivos y herramienta que se encuentra en distinto grado de desarrollo permitirán conformar una **unidad demostrativa de técnicas de afieltrado**, focalizada en la transferencia de conocimiento de apropiación colectiva relacionada con el afieltrado artesanal y semiindustrial.



## EL COMERCIO ELECTRÓNICO COMO HERRAMIENTA DE INCLUSIÓN

Jessica Meilinger, Natalia Paratore, Lorena Scovenna, Noelia Miodini, Alejandro Sirota, Matías Pozzo, Fabián Carrizo

### INTI Subprograma de Comercio Electrónico

fcarrizo@inti.gob.ar

#### **OBJETIVO**

Promover la incorporación de herramientas de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a los productores de la economía social argentina.

#### **DESCRIPCIÓN**

Según estadísticas de fines de 2010, la República Argentina contiene más de 26 millones 500 mil usuarios de Internet. Por otra parte se le asigna a nuestro país junto con la República de Brasil, los crecimientos más rápidos en la región, en cuanto a conectividad y utilización de servicios "on line".

En paralelo a este fenómeno se constata el fuerte incremento de operaciones de comercio electrónico que solo para graficar, este año estipula que rondará un total de 11 mil millones de pesos.

Desde esta perspectiva se constituye como necesidad poder vincular a los miles de usuarios-consumidores con los productores de la economía social argentina, diseminados por todo el territorio nacional.

El Portal Compremos lo Nuestro, es una iniciativa del INTI en conjunto con distintos actores gubernamentales y sociales, que constituyó un nexo entre productores de la economía social y las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías como canales de comercialización y sinergia comunitaria.

El proyecto se enmarca en dos de las consignas planteadas en la misión del INTI de acuerdo a su Plan estratégico:

- Los pequeños más fuertes.
- Los consumidores más libres.

Desde esta perspectiva el Portal ofrece un servicio totalmente gratuito a los productores que cuentan con la posibilidad de visibilizar y describir sus productos, fijando el precio.

Por su parte el INTI se encarga de la administración, atención de consultas de consumidores y liquidación de las ventas contra mes vencido, como también de la capacitación y el acompañamiento a cada productor para la utilización de la herramienta.

Como contraparte cada productor cumple con los plazos previstos para la entrega de los productos vendidos, que despacha a través de una cuenta de Correo Argentino que se le abre para dichos fines, y factura cada una de sus ventas.

De manera paralela el Portal también fomenta la vinculación con otros productores desde el "Espacio del productor" de manera de generar sinergias entre los actores de la economía social.

Por su parte los consumidores pueden encontrar productos únicos, en muchos casos con alto valor cultural, promoviendo el comercio justo y consumo responsable, teniendo a su disposición todos los medios de pago disponibles para un servicio de comercio electrónico.

De manera de completar las instancias de visibilidad y de encuentro entre la producción y el consumo, los productores participantes de Compremos lo Nuestro, acceden a ferias y eventos promovidos por distintos actores gubernamentales, como también de todas las instancias de asistencia técnica y capacitación brindadas desde el INTI.

#### **RESULTADOS**

Actualmente el Portal agrupa a 175 productores registrados, de los cuales varios responden a organizaciones sociales o colectivos de productores, por lo cual el número final de productores supera los 300 grupos productivos con una alta presencia en todas las regiones del país.

Interinstitucionalmente se generaron instancias de cooperación y apoyo mutuo con los siguientes organismos gubernamentales:

- Ministerio de Desarrollo Social.
- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.
- Secretaría de Cultura de la Nación.

Sobre esta vinculación los productores reciben información de todas las líneas de apoyo al sector que ofrecen las distintas instancias del

Ejecutivo Nacional, como Monotributo Social, Marca Colectiva, Empleo Autogestionado, etc.

Además, se mantiene un acuerdo corporativo con el Correo Argentino de manera de mantener el menor costo de envío a todos los consumidores del país.

Durante el primer semestre de 2011 se dictaron 14 capacitaciones sobre comercio electrónico, mejoras en visibilidad y comunicación para la comercialización, incluyendo una presentación

y capacitación semanal en la muestra Tecnópolis.

Varios municipios comenzaron a utilizar la herramienta de manera centralizada, para el apoyo de sus productores locales.

En estas últimas semanas, atendiendo la emergencia desatada en la región Patagonia cordillerana, se comenzó el diseño de un canal exclusivo de comercialización.

domingo, 25 de septiembre de 2011 contáctenos | mapa del sitio | home

Compremos lo nuestro artículos: 0 | Total: \$0  
ver cambio | mi cuenta |

Quiénes somos | Productores | Notas de interés | Espacio del productor

buscar: Producto

**CATEGORÍAS**

- Allimentos y bebidas
- Artesanías
- Bebés y niños
- CDs, DVDs y libros
- Discapacidad
- Educación y Capacitación
- Entretenimiento
- Hogar
- Hombre
- Mujer
- Salud y belleza
- Servicios
- Apoyemos a la Patagonia

**Suscribase a nuestro boletín**

**Recomendar este sitio**

**Deje su opinión**

Hoy, 25 de setiembre visite stand en el festival country de san pedro, adqiri una bolsa para equipo de mate, y me encanto todo lo que habla!! Vengan mas seguidos a nuestra ciudad, ya que siempre se organ...

**MAPA DE PRODUCTORES**

**COMPREMOS PRODUCTOS DE NUESTRO SUR**

El INTI apoya a los productores del Sur debido a la difícil situación que atraviesan tras la caída de cenizas del volcán Puyehue y sus consecuencias en el movimiento turístico de la región.

**CONOZCA A LOS PRODUCTORES DEL SUR**

- Neuquén
- Río Negro

**NOTAS DE INTERÉS DESTACADAS**

**Allibú Artesanías - Esferas de nieve**

La situación atravesada luego de la erupción del volcán despertó la creatividad de muchos productores. Esta nota es un ejemplo de como crisis se convierte en oportunidad...

**Angostura se suma a la propuesta "Compremos lo nuestro"**

Dada la situación generada por la erupción del volcán, próximamente se promocionará dentro del portal a los productos del sur en el marco de una "compra solidaria"

**Mercado de Bonpland - Sábado 24 de septiembre: taller de fieltro**

MERCADO BIEN PÚBLICO BONPLAND Bonpland 1660, e/ Honduras y Gorruti, Palermo Viejo. Este sábado invitada: Lic. Laura Martínez INTI brindará charla.

**Comercio justo**  
Contribuyendo a la economía social ...

**Monotributo Social**  
Por una economía para todos ...

**Redes Sociales**

El portal del libro argentino

**Agenda** | **Notas de Productores** | **Prensa**

## PLAN DE INTERVENCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA CADENA DE VALOR DE LA PIEL CAPRINA Y OVINA EN EL NOA

Daniel Biagetti<sup>1</sup>, Marcela Melaragno<sup>1</sup>, Verónica Araque<sup>1</sup>, Alejandro Markan<sup>2</sup>, José Martegani<sup>2</sup>, Mario Fiori<sup>3</sup>, Ricardo Casaoliba<sup>3</sup>, Ricardo Gildeza<sup>3</sup>, A. Dionisio<sup>3</sup>, Alejandro Burdisso<sup>3</sup>, Leandro Rueda<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>INTI Subprograma Cadenas de Valor, <sup>2</sup>INTI Cueros, <sup>3</sup>INTI UO NOA  
 biagetti@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

#### Objetivo general

Convertir las pieles residuales de la faena predial minifundista de ovinos y caprinos en un bien de cambio competitivo y rentable, capaz de producir acumulación económica en la unidad productiva familiar y la comunidad.

#### Objetivos específicos

- Generar externalidades favorecedoras del desarrollo de la cadena de agregación de valor y precio.
- Lograr una colocación masiva, oportuna, y sostenida de pieles conservadas.



### DESCRIPCIÓN

Se conformó, entre la UO NOA, INTI Cueros y el Subprograma Cadenas de Valor, un equipo interdisciplinario para desarrollar un plan de intervención con foco en el desarrollo rural a través del fortalecimiento de las cadenas de valor de animales como cabras, cabritos, ovejas y conejos, en las provincias del NOA (La Rioja, Tucumán, Catamarca, Salta, Jujuy, Santiago del Estero y arco nornoroeste de Córdoba).

Este plan esta orientado a atender problemas emblemáticos de sistemas socio comunitarios y productivos primarios postergados y/o emergentes, aportando soluciones estructurales y superestructurales con capacidad de generar desarrollo comunitario autónomo, sostenible y soberano. Por lo cual la intervención tiene como eje principal el desarrollo de comunidades emergentes y la

articulación económica de territorios relativamente aislados.

Condicionantes que se tuvieron en cuenta fueron:

- Bien de cambio (piel conservada) como recurso de acumulación: debe tener la capacidad de generar excedentes económicos acumulables.
- Ciclos de producción primaria: debe ser funcional al ciclo productivo predial anual y su lógica económica.
- Disponibilidad de fuerza de trabajo predial y demanda de aplicación: debe interpretar la disponibilidad y demanda de aplicación de la fuerza de trabajo predial a la obtención y acondicionamiento de pieles, con demandas en competencia originadas en otras actividades tanto sean estas prediales como extraprediales.
- Agregación de valor predial ilimitada: desde el punto de vista de la agregación de valor artesanal, las posibilidades prediales pueden entenderse ilimitadas, y en la medida en que recursos y fuerza de trabajo estén oportunamente disponibles, debe retenerse la posibilidad de maximizar la agregación de valor predial y/o comunal.
- Distribución equitativa de renta: debe contemplar estrategias para lograr una equitativa distribución de la renta en toda la cadena de agregación de valor y en función del esfuerzo de agregación de valor realizado por las partes y el precio de transacción logrado para cada posicionamiento de producto.
- Acuerdo de actores: debe promover acuerdos comunitarios con componentes éticos aplicados a las conductas productivas y comerciales.
- Movimientos logísticos: debe proponer la eficiencia y eficacia de la logística.



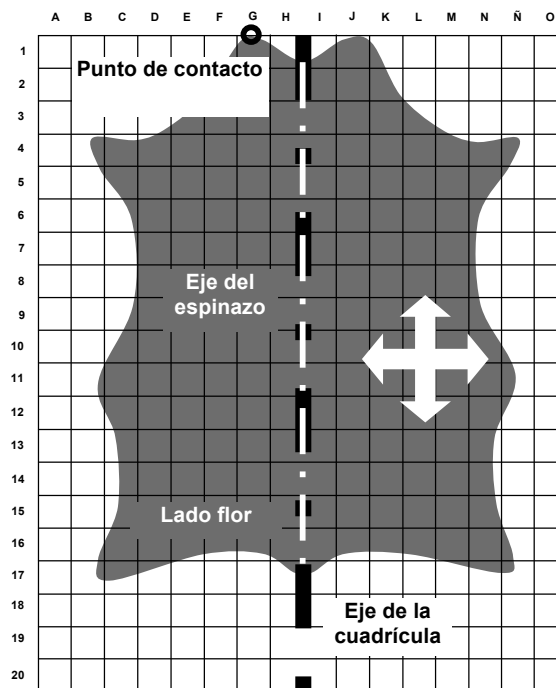
Para el desarrollo de este proyecto se conformaron comisiones que en forma paralela fuera dando respuesta a los distintos problemas y/o interrogantes planteados.

### RESULTADOS

Al término de un año de trabajo se llegó a resultados de generación de diversas herramientas de intervención particulares para cada problemática, pero con una mirada superestructural que permite una articulación de las mismas potenciando de esta manera el desarrollo de agregación de valor e integración de toda la cadena.

En referencia a los resultados particulares podemos observar los siguientes:

- Plenarios de referentes técnicos para la validación de los productos propuestos a través de ensayos experimentales, prueba de protocolos, de mercadeo de productos y de desarrollos físicos.
- Verificación de un protocolo experimental para la determinación de superficie neta y medición de espesor, de pieles en tripa entera y/o cuero entero de caprinos y ovinos.
- Verificación de un protocolo experimental para la valuación de costos y fijación de precios de la piel entera en tripa piquelada de caprinos en una curtiembre rural artesanal unipersonal.
- Diseño de acopios prediales y comunales.
- Investigación de desarrollo de nuevos productos de pieles en tripa piquelada.
- Transferencia de conocimientos de apropiación colectiva sobre la elaboración de cueros con procedimientos artesanales y semiindustrializados.



- Elaboración de una publicación sobre “Buenas prácticas para conservación de pieles de animales menores”, de difusión gratuita y que se ofreció como material didáctico a los productores capacitados de la región, desarrollo entre INTI Cueros y la Unidad Técnica Curtiembre de la Unidad Operativa NOA.
- Diseño de un corredor:
  - de asistencia tecnológica,
  - de oferta y demanda,
  - de agregación de valor y precio,
  - de integración productiva y económica.

## SISTEMA DE TRANSPORTE DUAL FERROVIARIO-CARRETERO “DUOMÓVIL” AVANCES DEL PROYECTO

Mariano Fernández Soler<sup>1</sup>, Roberto Lattanzi<sup>1</sup>, Jorge Schneebeli<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Programa Extensión Social y Territorial, <sup>2</sup>INTI Mecánica  
marianof@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Desarrollar un sistema de transporte dual que combine las características de un medio de transporte ferroviario y carretero, con posibilidad de circular en formación sobre vía férrea e individualmente sobre carretera.

Esta integración de sistemas de transporte permitirá la reutilización de vías férreas en actual desuso y su integración al sistema de transporte nacional, permitiendo la comunicación entre pueblos con servicios de transporte deficientes y puntos de oferta y demanda de pasajeros y carga, vinculando las dos redes de infraestructura de transporte.

Se espera desarrollar un prototipo para el transporte de pasajeros y, posteriormente, una unidad de transporte multipropósito, juntamente con módulos de cargas y módulos de utilidad social, para poder llevar servicios útiles a la sociedad en forma rotativa y versátil.

### DESCRIPCIÓN

El orden cronológico previsto para el desarrollo del proyecto es el siguiente:

- Presentación del proyecto ante las poblaciones de los municipios interesados con amplia aceptación.
- Diseño y construcción de un prototipo, adecuado a la normativa regulatoria en materia ferroviaria y vial.
- Validación, ensayo y corrección del prototipo a partir de un período de examen y aprobación por parte de evaluadores externos (Sociedad operadora ferroviaria, Administración de infraestructura ferroviaria, Comisión reguladora del transporte, etc.).
- Generación de la documentación técnica del vehículo que permita la capacitación de los operadores y provea la referencia de funcionamiento, el mantenimiento y las necesidades operativas.
- Realización de las tareas de mantenimiento necesarias para el establecimiento de la prueba piloto en la localidad de Magdalena, provincia de

Buenos Aires y/u otros interesados existentes.

- Determinación de los alcances de la operación: necesidad de material rodante, instalaciones fijas y móviles necesarias, recursos involucrados, operadores existentes interesados, etc.
- Adquisición de los materiales requeridos para la operación del sistema.
- Capacitación de los recursos humanos necesarios.
- Organización de la prueba piloto, en conjunto con el municipio.
- Puesta en marcha de la prueba piloto.
- Evaluación de los resultados y replicabilidad.



Figura 1: chasis Puma D10.5f TAT S.A.

Paralelamente, y a requerimiento de distintos organismos vinculados al transporte ferroviario, se estima realizar el desarrollo de un vehículo bivial para actividades vinculadas con la industria.

Debe considerarse que el desarrollo del sistema “Duomóvil” plantea, además del desarrollo de un vehículo, el aprovechamiento productivo de los espacios de estación y la aplicación de tarifas de fomento para el transporte de productos con valor agregado, pues resultan componentes indispensables para propulsar el desarrollo local en distintas localidades que han visto mermada su población a partir de diferentes fenómenos sociales, entre ellos, la desaparición del ferrocarril.

Las características preliminares de diseño del vehículo son:

- Dos ejes viales convencionales, de serie del vehículo base.
- Dos ejes ferroviarios adosados al vehículo, con posibilidad de izaje de los mismos. Se estudian dos escenarios posibles: método hidráulico y método neumático.
- Metodología de suspensión de los ejes ferroviarios.
- Acople de la rueda ferroviaria al eje, dimensionamiento y diseño del mismo.
- Timonería de frenos.
- Accionamientos del sistema y modificaciones al comando del vehículo.
- Adición de dispositivos de seguridad.
- Control de distribución de peso por eje.
- Adecuación dimensional del vehículo a los requerimientos legales.
- Ampliación de los sistemas neumáticos para cumplir con mayores requerimientos.
- Verificación estructural del nuevo sistema por métodos computacionales.

Dichas características se desarrollan junto con los proveedores fabricantes.

El desarrollo del presente tiene como condición previa indispensable la aprobación de las autoridades regulatorias nacionales.

### Avances

Desde la presentación del proyecto se han logrado los siguientes avances:

- Conformación del equipo de diseño, incorporando técnicos, diseñadores e ingenieros especialistas.
- Proyecto de Declaración de Interés Nacional, impulsado por la Diputada María Eugenia Bernal, actualmente en trámite ante la Comisión de Transporte de la HCDN.
- Convenio con la Administración de infraestructura ferroviaria sociedad del estado.
- Convenio de colaboración técnica en proceso de firma con la empresa Tecnología avanzada en transporte S.A. quién entrega en comodato un chasis PUMA D10.5F para la construcción de un prototipo.
- Convenio con la municipalidad de Magdalena para la implementación de la prueba piloto en los ramales R 86, 87 y 88 que se encuentran en el partido de Magdalena, con una longitud aproximada de 55 km con miras a establecer un

servicio público que conecte las poblaciones con la ciudad de La Plata.

- Acuerdo para la firma de un convenio de trabajo con los municipios de Balcarce y General Alvarado (provincia de Buenos Aires), para el estudio de implementación del sistema.
- Estudio de diversos escenarios posibles de utilización del sistema, que constituyen propuestas transferibles a los operadores, Estado Nacional y organismos competentes: Entre ellas: utilización de vías del Tranvía del Este y conexión con plaza Constitución utilizando la avenida Garay, cubriendo el tramo Retiro-Constitución y extensión del uso del Premetro desde la estación General Savio hasta puente La Noria, sin necesidad de infraestructura.
- Se encuentra en desarrollo el diseño del prototipo de pasajeros sobre las especificaciones técnicas del vehículo aportado por la empresa TAT S.A.
- Acuerdo para la firma de convenio de colaboración con una empresa nacional fabricante de adaptaciones biviales.
- Realización de visitas a distintas localidades a requerimiento de las autoridades para presentar el proyecto.
- Se ha comenzado el desarrollo de una alternativa bivial para un vehículo de mantenimiento ferroviario de origen 100 % nacional.
- Se ha comenzado el desarrollo de un vehículo de emergencia sanitaria bivial para prestar servicio en parajes de difícil acceso que cuentan con tendido ferroviario.



Figura 2: parte del equipo técnico revisando una unidad similar a la que se utilizará, acompañados por el jefe de planta de ómnibus de TAT S.A.

## CONCURSO DE HUERTA Y GRANJA “PRODUZCO LO QUE CONSUMO”

Ramiro Casóliba<sup>1</sup>, Graciela Hoyos<sup>1</sup>, R. Luna<sup>1</sup> E. Jorge<sup>2</sup>, S. Correa<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Unidad Operativa NOA, <sup>2</sup>INTA Santiago del Estero Pro-huerta  
 casoliba@inti.gov.ar

### OBJETIVOS

- ✓ Fomentar el desarrollo de huertas y granjas avícolas familiares en Colonia El Simbolar.
- ✓ Mejorar la calidad alimentaria y la economía familiar, promoviendo una huerta orgánica y la granja organizada.
- ✓ Difundir experiencias que puedan mejorar la economía local, a partir de diferentes formas productivas y de comercialización.

### DESCRIPCIÓN

La huerta y la granja constituyen un valioso instrumento para favorecer el desarrollo local permitiendo resaltar y motivar la producción en forma tradicional, económica, con una modalidad creativa.

La **huerta orgánica** es una forma económica de producir hortalizas sanas durante todo el año, donde no se utilizan fertilizantes químicos, ni insecticidas.

Una **granja** es un lugar preparado para refugiar a las aves (dormideros, comederos, bebederos), donde el productor vea facilitado su trabajo, de control sanitario y producción, utilizando y reutilizando materiales económicos y buscando la replicabilidad de los sistemas productivos.

**Destinatarios:** los concursos estuvieron dirigidos a familias, pequeños productores y personas en general residentes de la localidad de Colonia el Simbolar, Departamento Robles, Provincia Santiago del Estero.

El equipo de trabajo de los concursos estuvo conformado por técnicos del INTI Santiago del Estero dependiente de la Unidad Operativa NOA y de Pro-huerta del INTA Santiago del Estero.

El concurso de granja tuvo dos categorías:

1. Producción de pollitos: se compitió por la mayor producción de huevos en una semana. Se trata de fomentar la producción de huevos en las etapas estivales e invernales buscando la continuidad en la producción. Premio: \$ 2.500.
2. Producción de huevos: la mayor cantidad de pollitos criados en un bimestre. Se promueve la producción para el consumo

de carne aviar y la reposición del plantel productivo. Premio: \$ 2.500.

El concurso de huerta tuvo cuatro categorías:

1. Huerta grande y rendidora: huerta con una superficie mínima cultivada de 100 m<sup>2</sup> que cuenten con 10 especies hortícolas como mínimo. Se considera a la superficie cultivada a la superficie ocupada por especies de hortalizas, florales, aromáticas y medicinales. No se consideró superficie cultivada a la ocupada por especies frutales, aboneras y camineros. Premio \$ 4.000.
2. Huerta diversificada: huerta con superficie mínima de 50 m<sup>2</sup> con 10 especies hortícolas y 5 de otras especies como mínimo, que pueden ser aromáticas ornamentales y medicinales. Las huertas deben tener gran variedad de especies hortícolas y no hortícolas cultivadas de forma que el beneficio de la asociación y la diversidad se aproveche ornamentalmente y donde la lógica de la organización aporte a la estética del lugar. Premio \$ 4.000.
3. Huerta con mejoras técnicas: huertas con una superficie mínima de 50 m<sup>2</sup> con 5 especies comestibles como mínimo. Considerando una mejora técnica a los métodos y/o instalaciones que faciliten el trabajo en la huerta y permitan lograr y mejorar los cultivos. Por ejemplo, técnicas de preparación de la tierra; producción de abono (abonera, lombricario); mejoras en las herramientas de labranza, etc. Premio: \$ 3500.
4. Al mejor cultivo innovador en la huerta: huertas con una superficie mínima de 50 m<sup>2</sup> con 5 especies comestibles como mínimo, con una superficie del cultivo específico de una 20 % de la superficie cultivada. En esta categoría la competencia se centra en un cultivo particular logrado en la huerta y que pueda tener potencial productivo en la zona. Premio: \$ 3500.

Para el desarrollo de los concursos realizaron capacitaciones previas al período de inscripción, las que se extendieron desde marzo al mes de abril inclusive.



Se desarrollaron capacitaciones en huerta orgánica familiar en dos oportunidades y cría casera de aves en una oportunidad. Las mismas fueron desarrolladas por los técnicos del programa Pro-huerta del Departamento Robles y por un técnico del INTI Santiago del Estero.

La recepción de las inscripciones se realizó en la Comisión Municipal Colonia el Simbolar.

La evaluación constó de dos instancias:

1° instancia de evaluación: a cargo del comité evaluador del concurso y constó de dos etapas, tanto para granja, como para huerta. En esta se definieron los finalistas de concurso. El comité evaluador realizó su dictamen a través del informe confeccionado por el técnico asignado para las visitas de seguimiento y evaluación en terreno, el cual fue acotando a los aspectos técnicos y socioprodutivos referidos en el reglamento, y en función del en el análisis de los objetivos del concurso, requisitos mínimos para la participación, los criterios de evaluación y el contexto general.

2° instancia de evaluación: a cargo del jurado del concurso conformado por un representante del INTI, el INTA, la Subsecretaría de Agricultura Familiar y la Dirección General de Agricultura del Ministerio de la Producción del Gobierno Provincial. El jurado definió los ganadores del concurso.

## RESULTADOS

El concurso de huerta y granja contó con un total de 37 participantes. El concurso de granjas contó con 13 inscriptos distribuidos en 5 participantes en la categoría "mayor producción de huevos" y 8 en la categoría "producción de pollitos". En el concurso de huertas se registraron 6 participantes en cada una de las categorías.

### Concurso de granja

Las razas detectadas durante los seguimientos a los gallineros fueron: ponedoras, parrilleros, criolla, Nucapila y Kiki.

Tabla 1: aves relevadas en granjas familiares.

Aves relevadas	
Tipo	Cantidad
Gallina adulta	155
Gallos	25
Pollos	88

Se pudo constatar que el ahorro en 8 familias participantes en este concurso fue de \$ 60/semana en carne de aves y \$ 20/semana en huevos.

Tabla 2: producción de huevos en granja familiar

Producto	Producción semanal	Precio promedio por docena
Huevos	10,5 docenas	\$ 10,00



Figura 1: Leopoldo Tévez ganador del concurso en categoría "producción de huevos".

### Concurso de huertas

Se identificaron 25 especies de variedades en las huertas participantes del concurso.

La superficie total ocupada con nuevas huertas en la Colonia el Simbolar fue de 1.235 m<sup>2</sup>.

Los ahorros semanales detectados en 18 familias que participaron en el concurso fueron de \$ 55 en productos de la huerta.

Tabla 3: ahorros obtenidos de las huertas y granjas.

Concurso	Ahorro mensual
Huertas	\$ 220
Granjas	\$ 320
TOTAL	\$ 540

La cantidad personas favorecidas con el concurso las cuales pudieron llevar registro fue de 150.



Figura 2: Aníbal Sandez, ganador en la categoría "huerta grande y rendidora".

## PORTAL “VESTIR CON CIENCIA”

Patricia Marino<sup>1</sup>, Javier Armesto<sup>1</sup>, Andrea Martins, Diana Muñoz<sup>1</sup>, Esteban Ferreira<sup>1</sup>, Adrián Choren<sup>1</sup>, Gisella Ferriceli<sup>1</sup>, Margarita Ezpeletta<sup>2</sup>, Verónica Stanislavsky<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Textiles, <sup>2</sup>Departamento Informática

### OBJETIVO

Establecer un modelo de intervención para:

- Difundir y concientizar sobre la problemática del sector de Indumentaria (condiciones laborales) tratando de involucrar a todas las partes interesadas.
- Clarificar los costos de una producción formalizada de confección de indumentaria.
- Fortalecer a los talleres de indumentaria con herramientas de información (asistencia técnico-legal, capacitación, etc.).

### DESCRIPCIÓN

INTI Textiles viene trabajando intensamente desde el año 2005 en la sensibilización del sector sobre la alta informalidad laboral realizando seminarios de concientización donde se invitó a todas las partes involucradas en la responsabilidad social (sindicatos, empresas y otras organizaciones).

A partir del trágico incendio sucedido en un taller clandestino en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en marzo del 2006, la Dirección del Instituto decidió comenzar a elaborar un programa de certificación de condiciones laborales y ambientales para el sector de la indumentaria.

A esta normativa, de carácter voluntario, se la denominó INTI “Compromiso social compartido” ([www.inti.gov.ar/compromisosocial](http://www.inti.gov.ar/compromisosocial)). Este programa fue elaborado por un equipo multidisciplinario (ingenieros industriales, licenciados en seguridad e higiene, sociólogos, abogados, antropólogos) del INTI donde se abordaron temáticas como: condiciones laborales, medio ambiente, seguridad e higiene, lealtad comercial entre otros.

Existe en la actualidad un desbalance notable e injusto en la cadena de valor del sector de Indumentaria textil, el trabajo no registrado se ubica por encima del 70 %. En la Argentina actualmente es sostenido el crecimiento gracias al consumo interno de prendas, sin embargo no se logra una fuerte repercusión de este hecho en la registración laboral.

Gran parte de esta informalidad laboral se encuentra en los eslabones más pequeños de la producción (talleres domiciliarios donde su dotación, en la mayoría de los casos, no supera los diez empleados).

En los años 2007 y 2008 el INTI procuró avanzar en otras importantes líneas: incluir en licitaciones del sector público estándares de RS (acuerdo Ministerio de Defensa y el INTI); articular, crear sinergias con organizaciones públicas o privadas para fomentar el consumo responsable institucional.

Siguiendo el desarrollo del programa Compromiso social compartido dentro de una propuesta conceptual más amplia se comenzó a trabajar en un sistema para poder clarificar los costos de producir con trabajo registrado.

A partir de la poca información acerca del sector y para profundizar el conocimiento de la problemática sectorial en el año 2010, se elaboró una página web denominada “Vestir con ciencia”, el mismo es un portal virtual que tiene información útil sobre presupuestación de trabajo formal, condiciones laborales (seguridad e higiene), trámites para la registración, información económica nacional e internacional, asesoramiento jurídico gratuito entre otras informaciones útiles. Es destacable señalar el módulo de cálculo que intenta ayudar a talleres de confección a desarrollar presupuestos por trabajos encomendados por dador de trabajos (empresas de indumentaria, intermediarios) para saber si el precio que pagan es suficiente para cubrir los costos del trabajo formal.

Para realizar este trabajo el INTI contó con el apoyo y aporte de varias instituciones, en el marco de una fuerte articulación entre el sector público y diferentes organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y la validación técnica en numerosas empresas y talleres del sector<sup>†</sup>. “Vestir con ciencia” tiene los objetivos de democratizar la información y contribuir, desde el aporte tecnológico a

<sup>\*</sup> <http://www.inti.gov.ar/textiles/indumentaria/index.html>

<sup>†</sup> Cámara Industrial Argentina de Indumentaria; Universidad Nacional de Mar del Plata; Fundación El Otro; Fundación La Alameda; Centro Demostrativo de Indumentaria; Universidad Tecnológica Nacional.

mejorar toda la cadena del sector de Indumentaria.

El desafío con todas estas medidas es lograr una producción sustentable, fortaleciendo al capital humano, mejorando el empleo y disminuyendo la precariedad laboral, siendo estos aspectos relevantes para el desarrollo del país sustentable, justo e inclusivo.

#### **RESULTADOS**

- ❖ Varios talleres están aplicando la metodología y validando las variables vertidas en la página web "Vestir con ciencia".
- ❖ A partir de la concietización de las condiciones laborales, las empresas empezaron a solicitar estudios de productividad para ellas y sus unidades productivas, ya que antes se cubría esta

falencia trabajando más de 12 horas diarias superando la jornada legal.

- ❖ Se mantiene una constante actualización de los costos de producción formal, actualizando el programa "Vestir con ciencia" a las subas de salarios de convenio colectivo de trabajo acordados respectivamente por el sindicato y la cámara respectiva.
- ❖ El portal "Vestir con ciencia" fue presentado en congresos internacionales sobre la problemática del trabajo en el sector de indumentaria donde despertó un gran interés por la posibilidad de ser aplicado en otros países latinoamericanos.



# Vestir ConCiencia

## CAPACITACIÓN A DIRECTIVOS Y TÉCNICOS PARA INSERCIÓN LABORAL DE EGRESADOS DE ESCUELAS DE EDUCACIÓN ESPECIAL

### INTI Trabajo y Educación a Distancia

mrecondo@inti.gov.ar, epujol@inti.gov.ar, solivera@inti.gov.ar, ikarl@inti.gov.ar

#### **OBJETIVO**

1. Hacer partícipes a los directivos y técnicos de Educación Especial de la provincia de Buenos Aires de contenidos y prácticas colaborativas útiles para trabajar con los involucrados en la problemática de la inserción laboral de los egresados de sus escuelas.
2. Extender los conocimientos y habilidades a comunidades docente, de padres y organizaciones vinculadas a la problemática de la inserción laboral.
3. Aprender y entrenarse en el uso de TIC como instrumentos que aceleran y facilitan las prácticas mencionadas.

Se trata de hacer sostenible la propuesta en el tiempo, integrando a los actores sociales que actúan como contexto en el proceso educativo; los que son explorados, invitados y comprometidos a contribuir en la solución y creación de oportunidades para la inserción laboral de los alumnos de las Escuelas Especiales de la provincia de Buenos Aires. No solo en el proceso de aprendizaje sino también en la ubicación futura en la estructura laboral.

#### **DESCRIPCIÓN**

El trabajo realizado responde a las siguientes preguntas: ¿Cómo identificar las necesidades del sistema productivo en las que nuestros chicos pueden participar? ¿Cómo prever cambios futuros próximos, para formar en esa dirección? ¿Qué condiciones deben ser creadas a nivel institucional para hacer posibles una inserción laboral sustentable?

#### **El aporte de Educación a Distancia**

##### Habilidades de trabajo colaborativo

Práctica de trabajo en grupos de análisis de problemas, secuencia de hechos positivos ya identificados en relación a cada problema, dar una primera solución a problemas accesibles a la iniciativa de cada escuela, formulación de un anteproyecto<sup>(1)</sup> por cada escuela para trabajarlo en red con docentes, familias de los alumnos y organizaciones públicas, privadas y del tercer sector de la comunidad local.

<sup>(1)</sup> En el siguiente año, continuaremos la asistencia técnica en la formulación, viabilidad y ejecución de los proyectos definitivos.

##### Habilidades de trabajo en plataforma virtual

El foro virtual posee una logística integrada por los siguientes componentes: guía para orientar el trayecto, presentación de los participantes, texto y video de la charla, ideas fuerza de la charla, los foros de debate con consignas, lecturas recomendadas, materiales que van aportando los participantes, preguntas y comentarios que circularon el día de la charla, glosario participativo.

##### Organización

Se conformó una estructura de trabajo que contiene 210 Escuelas Especiales de la provincia de Buenos Aires, y 4 regiones "nodos", con un promedio de 110 participantes por taller presencial.

Se están sucediendo 16 jornadas-talleres especiales, desarrolladas entre el 9 de mayo y el 29 de septiembre, de 8 h con la participación activa de 2 representantes por escuela, un directivo y un asistente técnico profesional.

##### La dinámica de los talleres presenciales

Al inicio se distribuyeron en 11 grupos de un máximo de 10 personas cada uno, con la condición que, en la pareja proveniente de cada colegio debía distribuirse en grupos diferentes, a fin de obtener el máximo de información y conocimientos del encuentro.

Espacios de acción y multiplicación de los contenidos pospresenciales cuyos resultados deben ser subidos a la plataforma:

- a. La comunidad docente: 6.200.
- b. La comunidad de padres: 110.000 (de 56.000 alumnos).
- c. Dirigentes, referentes sociales, intendentes, consejos deliberantes, organizaciones del estado provincial y local, cámaras de la producción y organizaciones de la comunidad.

##### Actores que participaron

Directores y subdirectores de las escuelas especiales, terapeutas ocupacionales, asistentes sociales, maestros de integración laboral (MIL), docentes integradores, especialistas fonoaudiólogos, inspectores de distritos, inspectores regionales y generales, asesores de la dirección de EE, profesionales

de diversas disciplinas, dirigentes y cuadros intermedios de organizaciones sociales, etc.

#### Áreas del INTI involucradas

Trabajo y Educación a Distancia y Auditorio (presentación de experiencias, 18.10.2011).

#### Instituciones externas

Dirección Provincial de Escuelas Especiales, dependiente de la Dirección de Escuela y Cultura de la provincia de Buenos Aires. COPRET, Ministerio de la Producción de la PBA y Ministerio de Trabajo de la PBA.

### **RESULTADOS**

1. *Equipo de trabajo* compuesto por la estructura de Trabajo y Educación a Distancia de INTI y la Dirección de Escuelas de Educación Especial de la provincia de Buenos Aires, su equipo de asesores, e inspectores: *integrado y actuando como tal*. Esto implica decisiones tomadas por consenso entre las partes, y desarrollo de confianza para allanar las dificultades de un proceso que moviliza a 450 personas.

2. *Habilidades de trabajo y aprendizaje a distancia, incorporadas*. Directivos y técnicos, en un total de 400, practican las habilidades mencionadas a través de respuestas a los trabajos prácticos, actividad en los foros, búsqueda de documento y colocación en los lugares designados y diálogo entre pares y sus equipos.

3. *Actividades colaborativas* (análisis de problemas, trabajo en red y elaboración de proyecto a poner en marcha en 2012) en los cuerpos docentes de cada escuela, *realizados*.

Así en la encuesta realizada sobre evaluación de los talleres se escucharon las siguientes percepciones de la importancia que asumió esta actividad para ellos: espacio de encuentro y reflexión sobre nuestras prácticas profesionalizantes reales; intercambio de experiencias con otros distritos y regiones, que los alumnos adquieran el rol de trabajador; nuevos conocimientos y herramientas válidas, significativas y realistas para los proyectos, conocer nuevas estrategias de inserción laboral, que las empresas conozcan las leyes que rigen para este fin y que la apertura sea socializada por organismos oficiales en toda la provincia. Actualizar o conocer o esclarecer la legislación y normativas relacionadas con la inserción laboral.

En suma, podemos decir que se está constituyendo una comunidad de aprendizaje y

diálogo, distribuida en un sector educativo de la provincia de Buenos Aires.

4. *Base de datos completada*. de los participantes a las escuelas, disponibles para múltiples usos por parte de la Dirección de Escuelas de Educación Especial.

5. *Agenda temática de necesidades a satisfacer por las escuelas especiales, consensuada*. Entre las más relevantes se cuentan: dificultades edilicias; desconocimiento de legislación, insuficientes articulaciones interinstitucionales; escasa participación de otros actores en la problemática de la inserción laboral: familias, organizaciones no gubernamentales, cámaras empresarias, organizaciones sindicales etc.; necesidad de incrementar la capacitación de los docentes; déficits en la circulación de la comunicación intra e interinstitucional, así como la limitada articulación con áreas de los municipios.

#### **Impacto**

1. Este proyecto ya está dejando instaladas en la provincia, área de educación especial de la Dirección de Escuelas de la provincia de Buenos Aires las capacidades mencionadas más arriba.

2. Su espacio temporal es plurianual, a 3 años más a los efectos de acompañar el proceso de inserción laboral de los egresados como así también dejar instalado un funcionamiento en red de cada escuela con su comunidad local. Lo que terminará creando un nuevo contexto inclusivo, creativo y contenedor de los egresados de las Escuelas de Educación Especial de la provincia de Buenos Aires.

## ACCIONES PARA LA GENERACIÓN DE UN POLO DE DESARROLLO FORESTO-INDUSTRIAL EN LA CIUDAD DE VILLA SAN MARTÍN (LORETO)

Graciela Hoyos<sup>1</sup>, Rolando Schimpf<sup>2</sup>, Agustín Ruiz<sup>2</sup>, Juan Carlos Medina<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Unidad Operativa NOA, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales  
ghoyos@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Brindar las herramientas necesarias para que aserraderos, carpinterías y artesanos locales mejoren la producción de sus emprendimientos y las condiciones de trabajo del sector, y desarrollen una visión que les permita definir objetivos y estrategias de desarrollo, en el marco del uso racional del monte y cuidado del ambiente.

### Objetivos específicos

1. Conocer la situación actual de la forestoindustria en la ciudad de Loreto, Santiago del Estero.
2. Caracterizar carpinterías y aserraderos locales.
3. Identificar unidades productivas con las que se trabajará el proyecto de intervención.
4. Definir propuestas de intervención.

### DESCRIPCIÓN

La ciudad de Loreto se encuentra ubicada en el Dpto. del mismo nombre a 60 km de la capital provincial. La actividad de aserraderos y carpinterías locales es reconocida por la producción de muebles y aberturas en algarrobo pero no ha alcanzado a desarrollar todo su potencial debido a la alta informalidad en la actividad, la precariedad de maquinarias e instalaciones, dificultades en el abastecimiento de madera, etc.

Dada la ausencia de información que cuantifique y caracterice la actividad de estos emprendimientos y, en general, de la industria de la madera en Santiago del Estero, se inició con un una etapa de diagnóstico y caracterización.

Se realizaron visitas a los actores involucrados identificándose 29 unidades productivas. Se desarrolló el primer Encuentro del sector maderero en Loreto (2010). A través de las metodologías de participación grupal aplicadas se logró la manifestación de problemas, demandas y soluciones. Se complementó con encuestas del sector. Asistieron al encuentro 15 participantes pertenecientes a 10 unidades productivas.

Con el consentimiento de los participantes del encuentro se realizaron relevamientos (2010-2011) de caracterización en los talleres de carpintería y aserrado. Con la información obtenida se elaboró una propuesta de

intervención la cual fue presentada ante los actores directos en una Jornada de Devolución marzo (2011) para su validación.



Figura 1: relevamientos de caracterización.



Figura 2: jornadas de devolución, Loreto, 2011.

**Población objetivo:** carpinterías y aserraderos de escala pequeña y micro y artesanos que trabajen con madera; que tengan como objetivo mejorar y desarrollar algún aspecto de su emprendimiento.

**Centros y programas involucrados:** Unidad Operativa NOA.

**Actores externos involucrados:** ITM, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Santiago del Estero.

## RESULTADOS

De las encuestas y los relevamientos se resalta la información más importante: del total de participantes, un 80 % realiza muebles y aberturas y 20 % realiza muebles y artesanías, el 90 % de los emprendimientos encuestados utiliza maderas de bosque nativo. El 60 % utiliza como complemento fibrofácil, aglomerado y pino. Los problemas más importantes encontrados fueron:

- Abastecimiento de materia prima: el 80 % considera que existen problemas, de los cuales consideran el 33 % debido a escasez de madera; 33 % permisos forestales; 17 % falta de políticas para el sector; 17 % otras causas.
- Imposibilidad de renovación y/o compra de máquinas, equipos y herramientas, así como la capacitación sobre el mejor uso de los mismos.
- Gestión administrativa y apoyo del estado. El 80 % de las unidades se encuentra dentro de la informalidad.
- El modelo de producción actual se reproduce en cada uno de los nuevos emprendimientos.

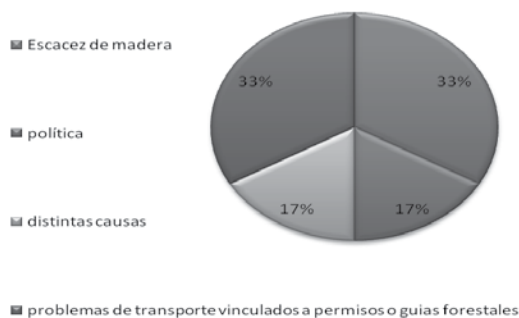


Figura 3: causas del problema de abastecimiento.

### Etapas

Primera etapa: sensibilización y diagnóstico. Primer Encuentro del sector maderero en Loreto, 2010. Segunda etapa: procesamiento de datos; evaluación y conclusión; difusión y publicación de resultados en: jornadas de devolución sobre el primer encuentro 2011; 1er Congreso Forestal del Chaco Sudamericano (6 abril de 2011); relevamiento de caracterización taller por taller. Tercera etapa: en función de los principales problemas y necesidades del sector se establecieron dos líneas de intervención:

- Capacitación, asesoramiento y seguimiento: “Gestión de la producción de las unidades productivas”; subproyectos:
  - Tareas de reorganización en talleres de carpinterías.
  - Gestión administrativa y comercialización en talleres de carpintería.
- Investigación y desarrollo: “Diversificación del uso de residuos de carpinterías” (COD. 23/B101 SICYT- UNSE).

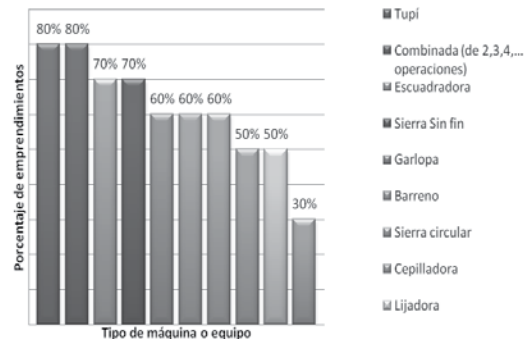


Figura 4: máquinas y equipos por emprendimiento.

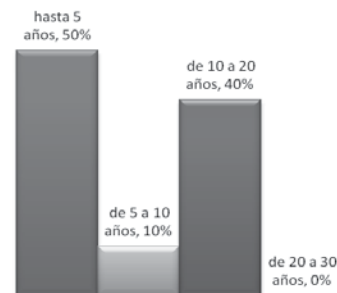


Figura 4: antigüedad de los emprendimientos.

Dentro de esta etapa se realizaron:

- Charla de cooperativismo: Lic. Pérez. Instituto Provincial de Acción Cooperativa.
- Reunión informativa sobre monotributo social. Lic. Pachilla. Centro de Referencia del Ministerio de Desarrollo Social.

**Impacto sobre los destinatarios del proyecto:** 9 emprendimientos productivos involucrados, capacitados y con mejoras técnicas y de gestión administrativas sus emprendimientos. 30 familias beneficiadas por la mejoras.

**Resultados esperados en los plazos estimados para en los años siguientes (2011-2013).**

- 30 % de los talleres de carpintería con mejoras en la eficiencia y rendimiento de producción.
- 10 % de los emprendimiento con mejora en los costos de producción.
- 20 % de los talleres con mejora en las condiciones de seguridad e higiene.
- 40 % de carpinteros capacitados en el uso eficiente de los equipos y herramientas disponibles.
- 30 % de los emprendedores capacitados y asistidos técnicamente por el proyecto.
- 15 % mejora de la maquinaria e instalaciones actuales de los talleres.

## ELABORACIÓN DE NÉCTARES. FORTALECIENDO LA CADENA DE VALOR CAMPESINO DE LA FRUTA

Javier Scheinbengraf<sup>2</sup>, Edgar Cerchiai<sup>1</sup>, Sonia Claros<sup>1</sup>, Pablo Cerutti<sup>1</sup>, Cristian Ciurletti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Frutas y Hortalizas; <sup>2</sup>Coordinación de Transferencia de Conocimiento de Apropiación Colectiva

pcerutti@inti.gov.ar, javiers@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Realizar 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.

### Objetivos específicos

- Generar puestos de trabajo autogestionado, genuino y solidario en Jocolí, Lavalle, Mendoza.
- Diversificar y garantizar la inocuidad/calidad de los alimentos elaborados en la UST.
- Generar y transferir tecnologías apropiadas a la realidad productiva de la agricultura familiar.

### DESCRIPCIÓN

Según estimaciones de los datos obtenidos en los censos Nacionales Agropecuarios 2002 y 2008, realizados por el INDEC, en Mendoza existen aproximadamente 24.000 explotaciones agropecuarias, aproximadamente el 50 % de la superficie con derecho de riego están sin utilizar (280.000 ha) y a su vez el 80 % de los residentes de las zonas rurales no tienen acceso a la tierra con derecho de riego.

En este contexto y en medio de la crisis del 2001, en el interior de Mendoza nació la Unión de Trabajadores Rurales sin Tierra (UST), las luchas por la tierra y el agua son eje de la acción de esta organización campesina y un punto fundamental para alcanzar el buen vivir de sus familias.

Las consignas de la UST son muy claras: sumar fuerzas y trabajar en forma comunitaria para generar opciones de vida más dignas para las comunidades campesinas. La producción de alimentos de alta calidad y la generación de puestos de trabajo genuinos son dos de los objetivos alcanzados por la UST, organización integrante del Movimiento Nacional Campesino Indígena.

Estos pequeños productores organizados eligieron agregar valor a las producciones primarias, fue así como a partir de un trabajo

solidario y cooperativo conformaron cadenas de valor campesino. El INTI viene asistiendo a la UST desde hace ya más de 2 años en la producción de triturados de tomates y otras elaboraciones, mediante la extracción de muestras representativas de cada partida elaborada, las que se analizan y evalúan en los laboratorios, y se les da la conformidad de cumplimiento de alimento seguro e inocuo y con capacitaciones relacionadas con los procesos de elaboración.

En el presente se pretende profundizar el apoyo que INTI realiza en las comunidades de la UST mediante el diseño e instalación de una planta elaboradora de néctares y confituras a una escala apropiada a las necesidades de la agroindustria campesina.



Figura 1: (izquierda) agricultora familiar de la UST; (centro) empaque de frascos de tomate pelado entero; (derecha) elaboración de almíbar en ollas de aluminio, las cuales serán cambiadas por una paila.

Nutricionalmente a los néctares se los considera "alimentos líquidos de fácil ingestión". Contienen alto porcentaje de azúcares asimilables que le confieren características típicamente energéticas, propiedades diuréticas y terapéuticas. La instalación de la fábrica es el primer paso para la incorporación al mercado masivo de un producto de calidad superior o premium.

Para la instalación de la planta elaboradora los técnicos de INTI realizaron un reordenamiento y refuncionalización de una de las fábricas 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 y una tamizadora/refinadora de cartuchos intercambiables), los recursos para estas fueron gestionados por INTI. La infraestructura para la fábrica y el resto de las maquinarias son aportados por la organización: mesadas de selección y etiquetado, llenadoras semiautomáticas, tapadoras manuales y baño maría.

En esta temporada de elaboración se pretende elaborar 300 kg de néctar diarios durante 44 días de trabajo, esto representa una producción de 13.200 kg de néctares de frutas de carozo.

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.

**Ubicación:**

Barrio de Jocolí, departamento de Lavalle, provincia de Mendoza.

**Destinatarios, contraparte**

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.

**RESULTADOS**

- Se realizó, en el marco de un diálogo tecnológico, la organización y planificación anual del cronograma de reuniones y visitas *in situ*, para supervisar todo el proceso productivo.
- Se realizó el "lay-out" y se planificó la refuncionalización de la fábrica.
- Se han gestionado las compras de una paila volcable, doble fondo con agitador vertical y una tamizadora de cartuchos intercambiables.
- En la actualidad se está capacitando a los recursos humanos en los procedimientos de elaboración y en BPM.

**Resultados esperados para la primer temporada**

- Generar 8 puestos de trabajo genuino permanente.
- Fortalecer el sistema productivo de los proveedores de materias primas a través de mejorar los precios de venta de sus productos.
- Abastecer a la comunidad con 13.200 kg. de alimentos de calidad superior a un precio accesible.
- Fortalecer la construcción de la soberanía alimentaria de la UST y generar nuevos

puestos de trabajo que puedan integrar a los jóvenes a los procesos productivos.

- Fortalecer el tejido productivo de la comunidad y profundizar los conocimientos técnicos en pleno dialogo tecnológico con el territorio.

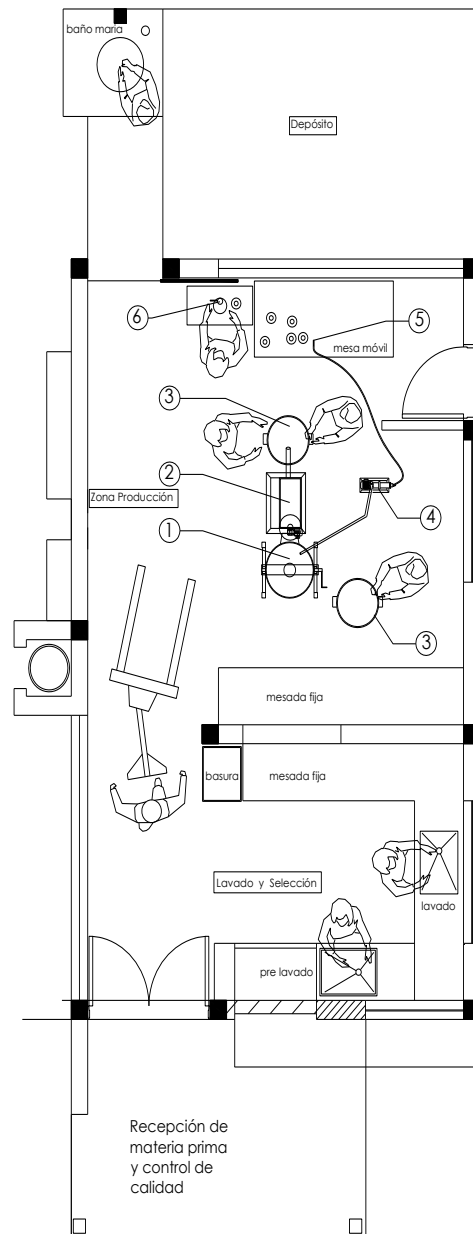


Figura 2: "lay out" planta néctares UST-INTI. *Referencias:* 1, paila con agitador. 2, tamizadora refinador. 3, recipiente de recepción. 4, llenadora semiautomática. 5, pico llenador semiautomática. 6, tapadora manual.



## RED DE TALLERES DE CONFECCIÓN Y AUTOGESTIÓN. APOYO A LA GENERACIÓN DE REDES PRODUCTIVAS DE CONFECCIÓN EN FORMOSA

Darío Vergara, Mario Jarzinski, Horacio Tofé, Diana Muñoz, Hernán Zunini  
**INTI Unidad de Extensión Formosa, INTI Textiles, Subprograma U."P.T.**  
marioj@inti.gob.ar, dvergara@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Acompañamiento al fortalecimiento del eslabón de la confección y diseño del sector textil de la Provincia de Formosa. Asesoramiento en la instalación de una Red de Talleres Textiles, en el marco del Programa para el Desarrollo Productivo Industrial para el Sector Textil (FONTEX), Decreto Provincial 693/10.

### **DESCRIPCIÓN**

El sector textil de la provincia se encuentra con sus eslabones no integrados en la provincia. Si bien es la cuarta productora de algodón del país, no se realiza más que el desmote del mismo, con lo cual los otros eslabones de la industria textil están inactivos hasta las actividades de confección, diseño y comercialización. La estrategia del Gobierno provincial de corto plazo es ir dando la escala y calificación necesaria al eslabón que mayor valor agrega y se encuentra más debilitado (confección y diseño), para luego ir desarrollando junto al Instituto, estrategias para reactivar actividades, que alguna vez estuvieron desarrolladas.

Dicho programa no se circunscribe al desarrollo de fibras convencionales como el algodón, sino que incluye el de fibras posibles de ser procesadas de origen vegetal y animal como puede ser: lana, chaguar, palma, banano, mango y otros, como así también la utilización de otros recursos naturales que poseen poder de tinción y que se utilizan como colorantes naturales desde épocas precolombinas.

En tal sentido con la estrategia de sustituir importaciones de algunos productos y de indumentarias que adquiere el Estado Provincial, se comenzó a trabajar la producción de delantales escolares, con un pedido de 35.000 unidades para el ciclo electivo 2012.

Para esto se hizo un diagnóstico inicial de los emprendimientos y con dichos resultados se diseñó una red de unidades productivas sustentables.

Se estableció que los beneficiarios serían grupos asociativos nucleados en cooperativas de trabajo y consorcios de cooperación, de los cuales deberían tener una cantidad de 5 talleres con un mínimo 3 personas (de

diferentes domicilios) y otro grupo de 4 personas que realizarán servicios comunes para dicha red, haciendo a un total de 19 personas. Estos talleres son denominados Células Productivas.

Hoy el programa posee un centro de capacitación y de corte de telas, que asiste a estas Unidades Productivas. Los talleres son abastecidos de telas con distintos cortes, hilos e insumos en general para el armado completo de los delantales escolares y conjuntos deportivos, aportando únicamente el *servicio de confección de prendas*, con un precio que garantiza una utilidad mensual, luego de ser reconocidos todos los costos operativos y gastos de funcionamiento, que permite y obligan a la re-inversión en factores de producción a los emprendimientos.

### Aportes del INTI

UE Formosa, Centro Textiles, Subprograma de Unidades Productivas Tipo.

Desde el inicio del programa el INTI asesora de forma integral participando en las siguientes actividades:

- Definición de las necesidades de recursos humanos del equipo técnico del programa, maquinarias y equipamientos, materia prima e insumos.
- Definición de Layout del centro de corte y capacitación y de la Unidades Productivas Tipo.
- Abastecimiento de la moldería Inicial y de la metodología de elaboración del delantal escolar de calidad.
- Criterios y metodologías para definir los precios de venta de productos finales a los beneficiarios del programa que actualmente se aplican.
- Capacitación a formadores e instructores del programa, que hoy capacitan en toda la provincia en el armado del delantal escolar, como así también en la gestión del centro de corte y control de calidad de prendas.
- Capacitación a los emprendedores de los primeros talleres que fueron beneficiarios.
- Definición del sistema de calificación utilizado por el programa para definir las habilidades de los futuros beneficiarios.

- Identificación de proveedores de maquinarias y equipos, materia prima e Insumos.

## RESULTADOS

### De la estructura de gestión del programa

- Instalación de un centro de corte y capacitación textil.
- Capacitación de 5 instructores y coordinadores por parte INTI.

### Capacitaciones y fuerza de trabajo instalada

En la primera etapa se capacitaron 60 personas/confeccionistas preseleccionadas, en el armado y terminación de delantales escolares, tizada, encimado y corte de telas, por capacitadores del centro INTI Textiles. La población inicial fue de 125 personas.

Luego se iniciaron las capacitaciones con las 125 personas en el armado de guardapolvos trabajando cada grupo en el centro de capacitación, verificando así el funcionamiento de la red de talleres, asignando volúmenes iniciales de 5 y 10 indumentarias. Esto permitió identificar líderes, que las personas se conocieran, interactúen y reagrupen los talleres, como así también verificar la veracidad del conocimiento de los destinatarios finales del rubro.

Una vez finalizadas las primeras tandas se procedió a asignar órdenes de trabajo de 50, 100 y 150 delantales escolares, las cuales fueron pagadas en tiempo y forma.

Luego cuando el grupo estaba en condiciones organizativas y productivas, comenzaron a trabajar en los talleres. En esta instancia se comenzaron a recibir nuevos grupos, llegando en no más de 3 meses, a la cantidad de 14 grupos asociativos capacitados haciendo a un total de 251 personas de las siguientes localidades de la provincia: Formosa capital, Laguna Blanca, Siete Palmas, Riacho He Hé, Buena Vista, Ing. Juárez, Pozo del Tigre, La Rinconada y Vaca Perdida.

Para fines de julio del 2011 se llegó un total de 31 talleres agrupados en 25 cooperativas de trabajo y consorcios de Cooperación, haciendo a un total de 424 personas, calificados bajo el sistema de calificación INTI.

### Mejora de la infraestructura y capacidad productiva de emprendimientos

- Mejora obra civil e instalaciones eléctricas de 25 emprendimientos. \$ 299.840.
- Adquisición y equipamiento de grupos en aproximadamente 190 máquinas y equipos. Máquinas de coser industriales tipo rectas, overlock de 5 hilos, pega botón, ojaladoras y planchas. \$ 450.000.

- La red de talleres lleva producida 5.000 unidades de delantales escolares.



## OPORTUNIDADES DE AGREGAR VALOR A LA CADENA DEL MIMBRE Y OTROS MATERIALES DEL DELTA

Raquel Ariza, Pablo Herrero, Fernando Oneto, Fabiana Flores, Florencia Gay  
**INTI Diseño Industrial**  
 ergonomia@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El objetivo general del proyecto es mejorar la calidad de vida de las personas a través del fortalecimiento de las economías locales en un contexto de desarrollo sustentable.

Son sus objetivos específicos:

- Optimizar las condiciones de trabajo y los procesos de producción del mimbre y la comercialización de las artesanías.
- Revalorizar los procesos productivos locales a través de la difusión de las acciones realizadas.

### DESCRIPCIÓN

Dentro de los planes de trabajo del Centro INTI Diseño Industrial se viene desarrollando desde el 2010 el proyecto “Oportunidades de agregar valor a la cadena del mimbre y otros materiales del Delta”, el cual surge ante el pedido de colaboración del Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar de la Región Pampeana (INTA, IPAF) para brindar asistencia conjunta a la Cooperativa “Los Mimbreros” del Delta y mejorar las condiciones de trabajo y los procesos de producción de mimbre, y la comercialización de sus artesanías.



Figura 1: secado de la producción en el campo de un mimblero del Delta del Paraná, Buenos Aires.

Además se plantea desde el proyecto la posibilidad de revalorizar los productos de mimbre desde su aspecto funcional y estético, tanto para los usuarios de la región que puedan utilizarlos en sus actividades cotidianas así

como para el desarrollo de productos artesanales para la venta en el local de la Cooperativa en el Puerto de Frutos del Delta.



Figura 2: cosecha del mimbre. Mimblero cortando las varas con una hoz en el Delta del Paraná, Buenos Aires.

### RESULTADOS

Como resultado inicial de esta asistencia se elaboró un informe que contiene la caracterización de la actividad en el territorio, su historia y la de sus actores principales (productores y cooperativistas), así como el repaso de la actividad a lo largo de toda la etapa productiva. Se desarrolló un análisis y recomendaciones sobre las condiciones ergonómicas de la actividad productiva, focalizando en la descripción de cada fase productiva, herramientas y artefactos involucrados, así como otras herramientas que pudieran mejorar u optimizar la actividad.



Figura 3: el proceso de atado de mimbre en manos de un productor local del Delta del Paraná, Buenos Aires.

Además se incluyó una serie de consideraciones previas y marco normativo que se deberían tener en cuenta para la selección y diseño de herramientas y dispositivos a emplearse en el cultivo del mimbre.



Figura 4: informe realizado por el Centro INTI Diseño Industrial sobre las posibilidades de mejora de las condiciones de producción del mimbre.

Por último se relevaron actividades agrícolas de referencia que permitan detectar similitudes en la actividad y las herramientas utilizadas para la comparación con la actividad del mimbre, incentivando la generación de nuevas propuestas.



Figura 5: caldera para el hervido de mimbre con la asistencia de un polipasto.

Con el fin de transferir la investigación realizada, en el mes de junio y agosto se presentaron los resultados del informe ante alumnos del Taller de Diseño Industrial II a V (A) de la misma carrera de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de La Plata y los alumnos de la Diseño V de la Cátedra Galán de la carrera de Diseño Industrial de la UBA respectivamente. La intención de estas presentaciones es fomentar el desarrollo de propuestas dentro de los trabajos prácticos de los talleres que den respuesta a las necesidades detectadas. En dichas presentaciones se plasmó lo analizado en el informe así como las conclusiones, de las cuales se puede destacar la necesidad de reflexionar acerca de la producción de mimbre como una actividad tradicional de la región del Delta.



Figura 6: productor local de mimbre en el proceso de descortezado del mimbre en el Delta del Paraná, Buenos Aires.

Desde el Centro INTI Diseño Industrial se continuará acompañando a la Cooperativa, junto a las demás instituciones, en los eslabones de toda la cadena de producción y comercialización del mimbre de la región del Delta. El fin último de esta asistencia es la mejora de calidad de vida de las personas a través del fortalecimiento de las economías locales en un contexto de desarrollo sustentable.



## PLANTA EN PEQUEÑA ESCALA PARA EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL CULTIVO DE MANDIOCA

Jorge Páez<sup>1</sup>, A. Pérez Gont<sup>2</sup>, A. Jorge,<sup>3</sup> Javier Scheibengraf<sup>3</sup>, Guillermo Baudino,<sup>3</sup> Marcela Cordara<sup>4</sup>, Julio Ziolo, Ariel Días Vieira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Unidad de Extensión Puerto Iguazú, <sup>2</sup>Programa de Extensión Social y Territorial, <sup>3</sup>Coordinación de Transferencia de Conocimiento de Apropiación Colectiva, <sup>4</sup>INTI Cereales y Oleaginosas  
ljorge@inti.gob.ar

### **OBJETIVOS**

- Generar un espacio de producción de alimentos y productos finales a escala adecuada, en el marco de un diálogo tecnológico establecido entre la Cooperativa Caburé-í y el INTI, para el aprovechamiento integral del cultivo de mandioca (*Manihot esculenta*).
- Incorporar, a dispositivos realizados por otras instituciones, desarrollos tecnológicos y de procesos para la industrialización de mandioca en una unidad de producción real en el Noreste misionero.
- Incentivar procesos de agregación de valor a nivel local contribuyendo a la industrialización del sector y la generación de ingresos y empleo genuino para los productores locales.
- Presentar alternativas viables a la producción de tabaco.

### **DESCRIPCIÓN**

A partir de la apertura de la Unidad de Extensión Iguazú se inició un diálogo tecnológico con la Cooperativa de Productos Regionales Caburé-í, conformada por 37 familias campesinas del paraje del mismo nombre lindante al Parque Nacional Iguazú. Se trata de productores de tabaco que complementan sus ingresos con la venta de fuerza de trabajo para actividades temporarias a la vez que realizan producción de alimentos para autoabastecimiento.

La mandioca es un cultivo muy difundido en la provincia de Misiones entre las familias de escasos recursos, pero actualmente su destino está limitado al consumo familiar, el engorde de ganado porcino, y en menor medida la venta del producto fresco.

Debido a la ausencia de tecnología adecuada, este recurso es subutilizado por las familias campesinas. Aún no es aprovechado como insumo para la elaboración de raciones de alimento de alto valor nutritivo para ganado y aves, ni para la elaboración de alimentos a base de almidón.

En este marco la posibilidad de generar desarrollos tecnológicos que posibiliten agregar valor al cultivo se convierte en una estrategia que es visualizada por las familias campesinas como una alternativa de acceso a alimentos finales en forma directa, que permite además aumentar y diversificar las fuentes de ingresos familiares, mediante la venta de productos y la generación de empleos genuinos en la comunidad.

La Cooperativa se encuentra en la búsqueda de alternativas que permitan a las familias ir generando niveles de autonomía respecto del complejo tabacalero y encuentra en este proyecto de ocupación productiva del territorio un camino tecnológico que los contiene.

En lo que refiere a la extracción de almidón de mandioca, el proceso de obtención en forma artesanal es sumamente trabajoso y de escaso rendimiento. Existen equipos a pequeña escala que contemplan solo algunas fases de su elaboración, o bien, equipamiento industrial a gran escala fuera del alcance de los pequeños productores, existiendo una vacancia en lo que hace a procesos mecánicos de baja escala que contemplen el desarrollo del proceso en su totalidad.

En cuanto a la elaboración de forraje y alimento balanceado los productores han resaltado la importancia de avanzar en esa línea. Tanto la porción aérea del vegetal como los residuos propios del proceso de extracción de la fécula, pueden ser utilizados para la preparación de raciones balanceadas, aprovechando además estudios realizados por el INTA (Antonio Ovidio Uset, INTA Montecarlo), que han colaborado con la formulación de la idea.

El proyecto consiste en el desarrollo de una planta en pequeña escala para el aprovechamiento integral del cultivo de mandioca que contempla la elaboración de fécula de mandioca y la elaboración de forraje y alimentos balanceados. La planta se encuentra ubicada en el Paraje Caburé-í, (al noroeste de la provincia de Misiones) y el proyecto se está

desarrollando con la Cooperativa de Productos Regionales Caburé-í.

## RESULTADOS

Se logró estructurar un proceso de producción local protagonizado principalmente por la familias campesinas del paraje Caburé-í. Se adquirieron prototipos de maquinaria para la producción de fécula de mandioca desarrollados por la empresa Teknycampo S.R.L., se diseñó una línea de producción de fécula de mandioca, "lay-out", contemplando los aspectos vinculados a la normativa vigente y optimizando la utilización del espacio en función de las alturas y desniveles con el fin de garantizar una operación simple y adecuada de los equipos. La cooperativa se responsabilizó del la obra civil de la planta.

Los equipos ya se encuentran dispuestos en la sala de acuerdo al "lay-out" diseñado y se han realizado las primeras pruebas de producción de fécula con buenos resultados. La planta está diseñada para procesar diariamente 2.000 kg. de raíces de los que se obtienen 480 kg de fécula. Actualmente se está trabajando en el montaje de la planta, construcción de piso, paredes y cielorraso, en las mejoras de los equipos, en la adecuación de la infraestructura a la normativa, en el aprovisionamiento de agua, en el diseño del tratamiento de efluentes, en la línea de envasado y en un relevamiento de mercado.



Figura 1: foto de la instalación de los equipos.

Por otra parte, en cuanto a la línea de elaboración de forrajes se adquirió la maquinaria y actualmente se está avanzando en la construcción de un módulo forrajero anexo a la planta de elaboración de fécula.

Se espera que el aprovechamiento integral de este cultivo (fécula, balanceado, etc.), mejore la economía de las familias a partir de la generación de puestos de trabajo genuinos, de

los ingresos provenientes de la venta del almidón así como por los beneficios derivados de la autoproducción del alimento balanceado lo que redundará en una disminución del costo de producción en la cría de animales.

La ejecución del proyecto ha permitido una consolidación del grupo de productores que integran la cooperativa e incluso el proyecto ha generado un proceso virtuoso a partir del cual se han ido sumando a la cooperativa otras familias del paraje como así también el involucramiento de la municipalidad de Comandante Andresito que hizo su aporte en ladrillos y materiales de construcción.

La escala y las características de la planta de producción permiten una autogestión cooperativa de la misma, cuestión que en el marco de un procesos organizativos favorecerá la consolidación de lazos de solidaridad a nivel comunitario y la generación de relaciones de trabajo más horizontales.

Dado que la producción de mandioca está ampliamente extendida en todo el Noreste argentino, una vez que se haya completado la infraestructura e instalaciones y realizado los ajustes necesarios a los procesos, será posible transferir el desarrollo como un posible modelo de intervención para su aplicación, con las adecuaciones necesarias, en contextos socios territoriales de similares características.

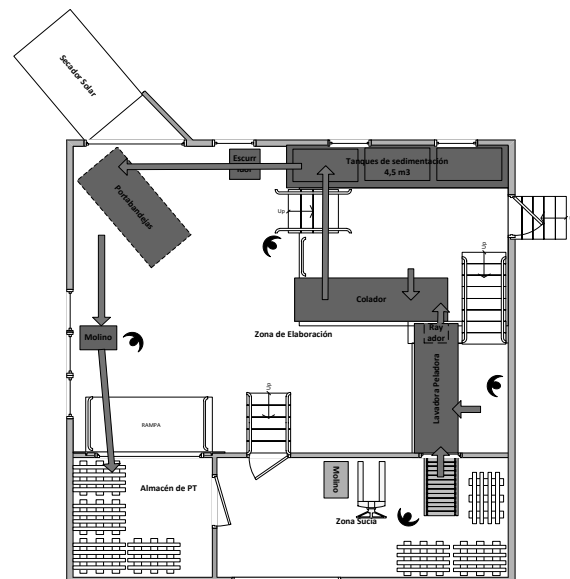


Figura 2: "lay-out" planta de mandioca.

## DRENES HORIZONTALES: CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA SIN NECESIDAD DE BOMBEO

Guillermo Baudino<sup>1,2</sup>, Javier Scheibengraf<sup>1</sup>, Juan A. Rodríguez<sup>1</sup>, Luis A. Jorge<sup>1</sup>, G. Pereyra<sup>1</sup>, M. Zambrano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>INTI Coordinación de Transferencia de Conocimientos de Apropiación Colectiva, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Salta, <sup>3</sup>U E Salta, UO NOA  
gbaudino@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Divulgar experiencias de captación de acuíferos libres mediante drenes horizontales, aplicando una tecnología de apropiación colectiva que permite obtener agua por gravedad a muy bajo costo y libre de sólidos en suspensión.

### DESCRIPCIÓN

La disponibilidad de agua en zonas áridas y semiáridas es frecuentemente una limitante para el desarrollo social, territorial e industrial en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país.

Mejorar las condiciones para el acceso a fuentes de provisión de agua con disponibilidad y calidad adecuadas, requiere investigación y desarrollo de tecnologías cuyas características técnicas y económicas sean compatibles con el ambiente y con las posibilidades locales.

La mayor parte de las reservas de agua potable de nuestro país se encuentran en el subsuelo, en capas acuíferas que son aprovechadas, en general, mediante perforaciones o pozos excavados.

El costo de este tipo de obras de captación y el gasto en energía para la extracción dificultan frecuentemente la utilización de estas fuentes.

La disponibilidad de agua superficial en las zonas áridas y semiáridas del Noroeste Argentino es discontinua y la calidad es deficiente, en especial por la elevada turbiedad en época de crecientes estivales.

La metodología de captación de acuíferos libres mediante drenes horizontales, consiste en la instalación de filtros rodeados de prefiltros de grava, por debajo del nivel freático, lo que permite el aprovechamiento del agua subterránea por gravedad, prescindiendo de sistemas de impulsión y disminuyendo de esta manera los costos de producción.

Gracias al ajuste preciso de la abertura de los filtros y al cálculo de la granulometría del prefiltro de grava seleccionada (en función de

la granulometría del acuífero), el agua se extrae libre de sólidos en suspensión, por lo que no requiere tratamiento físico, sino únicamente tratamiento microbiológico.

La ubicación de la obra por debajo de la superficie hace que no se vea afectada por fenómenos de erosión, por lo que la durabilidad de este tipo de captaciones es mayor que la de las captaciones superficiales.



Figura 1: filtro de acero inoxidable, de abertura 0,75 mm.

El emplazamiento y diseño de este tipo de obras requiere una secuencia de estudios que permiten reducir el margen de incertidumbre en relación al caudal de diseño y la calidad físico-química del agua subterránea.

La secuencia de investigaciones preliminares debe incluir un diagnóstico hidrogeológico o bien un estudio de fuentes alternativas de provisión de agua. En caso de existir condiciones favorables para la construcción de una obra como la propuesta, se debe realizar



un estudio de prefactibilidad, con realización de sondeos de prospección geoelectrica, para determinar la existencia de un acuífero libre con nivel freático estable y a una profundidad no mayor a 2 m bajo la superficie y la extracción de muestras de agua para su análisis.

En caso positivo, los parámetros de diseño de la obra se obtienen mediante un estudio de factibilidad, en el que se deben obtener muestras del acuífero, para el cálculo de abertura de los filtros y la granulometría del prefiltro.



Figura 3: excavación de La Merced en su fase inicial.

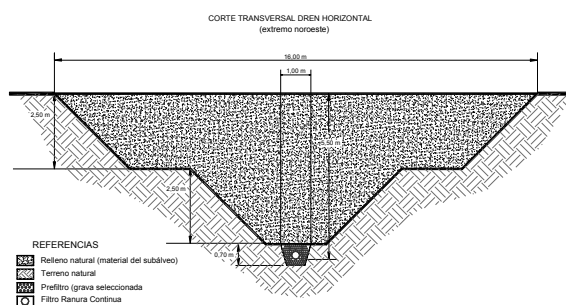


Figura 2: corte transversal a la obra.

## RESULTADOS

Se han realizado diagnósticos hidrogeológicos y estudios de prefactibilidad y factibilidad, que llevaron a la propuesta de dos proyectos de obra en las localidades de La Merced (Departamento San Carlos) y Vaqueros (Departamento La Caldera), ambas de la Provincia de Salta. En ambos casos, se contó con la colaboración de las Intendencias locales.

En la localidad de La Merced, la obra se encuentra en fase de construcción (figura 3) por administración del Municipio de San Carlos, con participación del Consorcio de riego local y consiste en una excavación de 200 m de longitud y 1 m de profundidad, que deberá ser continuada hasta lograr la cota de fundación de los filtros, a 2,5 m bajo la superficie. El agua producida se sumará a la dotación de riego del sistema, generando aportes de agua en época tradicionalmente “sin riego”.

En la localidad de Vaqueros, el proyecto de obra se encuentra en vías de licitación por parte de las autoridades provinciales y prevé cuadruplicar la disponibilidad de agua potable local.



## ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE PEQUEÑAS UNIDADES PRODUCTIVAS PARA LA HABILITACIÓN DE LUGARES DE ELABORACIÓN DE ALIMENTOS Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN FERIAS MUNICIPALES

Elsa Ciani<sup>1</sup>, Liliana Gadaleta<sup>2</sup>, Mónica Campanaro<sup>3</sup>, Paula Pellizari<sup>4,1</sup>

<sup>1</sup>INTI Unidad de Extensión Mar del Plata y Aérea Calidad, <sup>2</sup>INTI Mar del Plata, Aérea Ingeniería Económica, <sup>3</sup>INTI Unidad de Extensión Tandil, <sup>4</sup>INTI Mar del Plata Área Calidad  
eciani@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Este proyecto tiene dos objetivos principales. Por un lado, que los pequeños productores de alimentos puedan habilitar un lugar de elaboración, reciban asesoramiento técnico y el control necesario para asegurar la inocuidad de los alimentos y por el otro; que puedan disponer de un lugar de comercialización controlado, de acceso directo a los consumidores y común para aquellos que se encuentren dentro de la metodología de trabajo planteada. Esto se logrará trabajando en la generación de dos ordenanzas comunes a los municipios que integren el grupo de trabajo. La primera ordenanza fijará las condiciones mínimas para habilitar, desde las bromatologías locales, las salas de elaboración de estos pequeños productores. La otra, tiene como finalidad la creación de una feria en cada municipio donde los pequeños productores de alimentos puedan comercializar sus productos localmente como así también en los municipios que adhieran al proyecto.

### **DESCRIPCIÓN**

A partir de relevamientos realizados en algunos municipios de la región sudeste de la provincia de Buenos Aires, como Balcarce, Olavarría, Miramar, Pinamar, Madariaga, Benito Juárez, Lobería y San Cayetano, se ha encontrado que existen numerosos emprendedores que elaboran productos alimenticios y los venden informalmente en sus casas.

Los problemas detectados en las distintas cadenas de valor de los productos elaborados por estos emprendedores son:

a) Producción primaria, manipulación y conservación de los productos obtenidos  
Uno de los principales problemas que posee este sector es la incapacidad de acondicionar las materias primas de forma correcta para lograr una mejor conservación postcosecha. Por este motivo, sumado a las temperaturas elevadas, alrededor del 50 % de la producción se desecha por mal acondicionamiento.

Por otro lado, estos pequeños productores familiares crían distintos animales de granja

principalmente para el autoconsumo, y comercializando el excedente. Esto genera un problema importante por el riesgo de intoxicación por alimentos dado que no se cumple con las condiciones mínimas necesarias para una correcta faena.

b) Elaboración y almacenamiento de los alimentos

Por lo general, este grupo de emprendedores elaboran sus productos con la mejor voluntad pero sin conocer los requisitos técnicos y controles mínimos necesarios para poder procesar los alimentos en forma segura. Al no informar de su actividad a ninguna autoridad, operan en condiciones que no pueden ser controladas por bromatología presentándose problemas de inocuidad con los alimentos producidos.

Por otra parte, debe considerarse que la oficina de bromatología de cada uno de estos municipios (donde generalmente trabaja una sola persona) no tiene laboratorios para analizar y determinar si estos alimentos son inocuos, ni los elementos necesarios para llevar adelante la capacitación y asistencia que necesitan estos productores.

c) Comercialización de sus productos

Estos productores, al no tener la habilitación del lugar de elaboración, no pueden inscribir sus productos y por lo tanto no pueden comercializarlos en bocas de expendio formales, como lo hacen las industrias.

Solo algunos municipios poseen un espacio (feria) donde se pueden agrupar estos emprendedores, pero solo pueden vender sus productos en este lugar el día que la feria se realiza. En estas condiciones el mercado para la comercialización de los alimentos tiende a agotarse con mucha facilidad, ya que es muy limitado.

### **Propuesta**

Para llevar a cabo esta primera etapa del proyecto se plantearon las siguientes acciones:

- Convocar a los municipios interesados en participar del proyecto.

- Realizar un registro de pequeñas unidades productivas, con su correspondiente identificación.
- Establecer los rubros de alimentos producidos que entran dentro de este proyecto, analizando el riesgo de cada alimento, materia prima utilizada y requisitos edilicios necesarios.
- Trabajar en forma paralela la creación de las ordenanzas de habilitación de estos sectores y de la feria de estas pequeñas unidades productivas.
- Armar la secuencia de pasos y actividades que debe realizar el emprendedor para poder acceder al certificado de habilitación y permiso de comercialización en las ferias de los municipios.
- Sensibilizar a los microemprendedores sobre la importancia de la elaboración de alimentos inocuos y la posibilidad de poder vender en un mercado formal.
- Realizar talleres de trabajo con los representantes de los municipios.

## **RESULTADOS**

En el mes de marzo 2011 se realizó la convocatoria a municipios de la región a través de una invitación para participar de la reunión de presentación del Proyecto. Se participó a Intendentes y agentes de las áreas de Producción, Desarrollo Local, Desarrollo Social y Bromatología de veintiún municipios de la región.

De los veintiún municipios convocados, asistieron representantes de quince Partidos. De esta reunión participaron también representantes del INTA, de la Subsecretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar, del Ministerio de Salud y el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires.

Finalmente confirmaron su adhesión al proyecto los siguientes municipios:

- Ayacucho
- Bahía Blanca
- Balcarce
- Benito Juárez
- Gral. Alvarado
- Gral. Madariaga
- Gonzáles Chávez
- Lobería
- Olavarría
- Rauch
- San Cayetano
- Tandil
- Tres Arroyos

Se realizaron seis reuniones de trabajo para formular las ordenanzas de acuerdo al programa de trabajo pautado, dividiendo a los municipios en dos grupos en los cuáles se realizaron intercambios de información y propuestas. Se llegó al consenso de dos modelos de ordenanzas unificados con el acuerdo de los representantes de las Bromatologías y Secretarías de Producción y Desarrollo Social municipales, técnicos de INTA, Pro-huerta y la Subsecretaría de Desarrollo Rural y Agricultura Familiar.

Se desarrollaron distintas herramientas de trabajo, entre ellas, un sitio en intranet para que los participantes del proyecto puedan compartir información.

Además, se redactaron un convenio marco y uno específico entre el INTI y los municipios participantes, para institucionalizar la continuidad del proyecto y asegurar la segunda etapa que incluye la aprobación de las ordenanzas y el comienzo de las distintas capacitaciones y la asistencia técnica que brindará el INTI tanto a los emprendedores como a las áreas municipales que lo soliciten.

## PROYECTO: JUSTO CONSUMO, JUSTO COMERCIO. MÓDULOS DE AUTOPRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN LOS CIC DE SALTA

Julio Albornos, Hugo Pollo, Verónica Enciso, Jesús Cabrera  
**Programa de Abastecimiento Básico Comunitario**  
**INTI Salta**  
 abc@inti.gov.ar

### OBJETIVO

El proyecto surgió como respuesta al pedido efectuado por la Subsecretaría de Defensa del Consumidor, Secretaría de Gobierno de la Municipalidad de la ciudad de Salta a partir de la necesidad expresada de solucionar el acceso popular a alimentos con seguridad alimentaria y en cantidad a precios sociales en zonas de influencia de 5 Centros integradores comunitarios (CIC).

El INTI, asumiéndose como responsable público de procurar la integración del tejido productivo de toda la comunidad, y a partir de un trabajo conjunto entre la Unidad Operativa INTI Salta y el programa Abastecimiento Básico Comunitario (ABC), dio respuesta diseñando y planificando en conjunto con los actores locales, una propuesta basada en la transferencia de tecnología a escala. El proyecto propone la instalación de 18 módulos de autoproducción de alimentos (huertas, panaderías, fábricas de pastas y embutidos), 4 salas de producción de conservas y una sala de alimentos enriquecidos y saludables, que funcionen en los mismos CIC y en espacios ligados a estos y estén autogestionados por grupos de la misma comunidad.

Son objetivos del proyecto:

#### Generales:

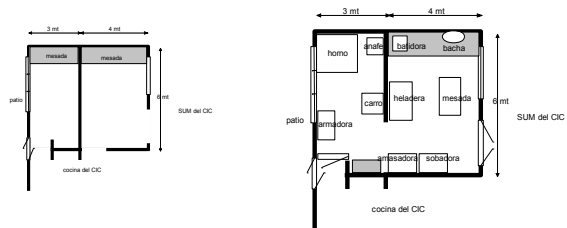
- Satisfacer las necesidades alimentarias de la población, a través de la producción comunitaria de alimentos basada en la organización social y la transferencia tecnológica.
- Fortalecer el tejido social y productivo de la ciudad de Salta a través del desarrollo de capacidades de producción y autogestión.

#### Específicos:

- Instalar 18 módulos de autoproducción de alimentos, 4 salas de producción de conservas y una sala de producción de alimentos enriquecidos y saludables, ligados a 5 CIC (CIC) y una asociación vecinal de la ciudad de Salta.
- Transferir productos desarrollados por el INTI a la comunidad.
- Crear redes entre los CIC para mejorar el acceso a alimentos saludables y a un

precio social de todos los barrios involucrados.

- Generar estrategias de difusión y comercialización que logren acercar productores a consumidores generando espacios de comercio justo, redes de comercialización entre los CIC y ferias de productores en los mismos barrios.



### DESCRIPCIÓN

Desde el mes de septiembre de 2010 se efectuaron reuniones de trabajos de manera periódicas con los técnicos de la subsecretaría, con integrantes de la mesa de gestión de los CIC, responsables de CIC, referentes de ONG, líderes barriales, donde el INTI coordinaba las tareas necesarias para el diseño conjunto de los 18 módulos productivos. De esta forma el proyecto se fue validando con todos los actores involucrados.

El INTI realizó un estudio técnico con las características edilicias, equipamientos y procesos, para la instalación de los módulos antes planteados a fin de que puedan contar con la habilitación correspondiente a un establecimiento elaborador de alimentos.

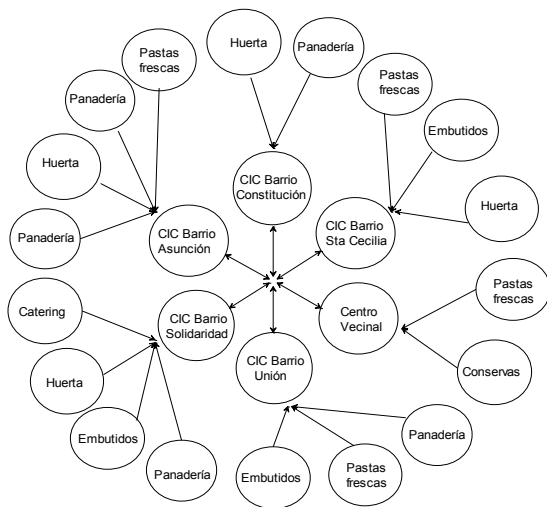
El proyecto presenta una planificación de capacitación y seguimiento progresivo, para los primeros dos años.

La innovación del proyecto consiste en superar la producción artesanal a la que muchas veces están destinados los proyectos productivos en los barrios para llevarlos a una producción a escala semiindustrial que implica utilización de

conocimiento de procesos, de gestión, de seguridad alimentaria, de maquinarias, etc.

Los CIC brindan múltiples capacitaciones, incluyendo laborales, pero aún no logran dar respuesta a la falta de posibilidades de que aquellas personas capacitadas se inserten en el mercado laboral.

El vacío tecnológico, fruto de la concentración de la producción en las grandes industrias, es desolador. En muchos casos hay que empezar por construir una visión de producción organizada para que los emprendimientos tengan sostenibilidad y sustentabilidad en el tiempo.



### Destinatarios

Municipio de Salta  
5 centros integradores comunitarios  
1 centro vecinal  
3600 familias de los barrios de influencia de los CIC.

### Centros y programas involucrados

INTI NOA  
Unidad Operativa Salta  
Programa de Extensión Social y Territorial  
Programa ABC (Abastecimiento Básico Comunitario).

### Actores externos involucrados

Municipio de Salta  
Subsecretaría de Defensa al Consumidor, Salta.

### RESULTADOS

Han diseñado 18 módulos de autoproducción de alimentos a escala, según las necesidades, capacidades y conocimientos previos de cada uno de los barrios en los que los CIC actúan.

Se ha logrado transferir al municipio de Salta una estrategia tecnológica a escala que le permita abordar desde un lugar innovador el problema de acceso a los bienes básicos en zonas periurbanas.

Se ha logrado articular en numerosas visitas técnicas y encuentros de trabajo, con las mesas de gestión de los diferentes CIC para diseñar el proyecto en forma conjunta y visualizarlo como una producción en red (y no como 18 módulos desconectados).

Se ha fortalecido la presencia territorial del INTI vinculación con el municipio de Salta, revalorizando la importancia de la tecnología como herramienta para el desarrollo comunitario.

Para ejecutar la primera etapa se está presentando el proyecto en la convocatoria DETEM 2011, proyectos de desarrollo tecnológico municipal.

### Resultados esperados

- Al menos 90 puestos de trabajo genuino. 3.600 familias beneficiadas directamente por el acceso a alimentos seguros a precio social.
- Desarrolladas capacidades locales y de articulación institucional en actividades vinculadas al abastecimiento de alimentos y el desarrollo comunitario en pos del desarrollo local.
- Replicada esta experiencia en otros Municipios, tomando como referentes centrales a los CIC.



## CAMINO COLECTIVO, ENCUENTRO DE LA PRODUCCIÓN Y EL CONSUMO

José Kurlat, Mariel Moares, M. Florencia Peleretegui, Mariana Lacoste, María Eugenia Di Tomaso  
**Gerencia de extensión Social y Territorial INTI**

### **OBJETIVO**

El objetivo principal es brindar un espacio para que los pequeños productores promocionen y comercialicen sus productos, favoreciendo así el desarrollo local, el comercio justo y la preservación de la identidad territorial.

### **DESCRIPCIÓN**

Luego de su apertura al público el 11 de junio de 2010, la unidad demostrativa de Camino Colectivo en la localidad de Lobos, provincia de Buenos Aires, continuó con su tarea de identificar y convocar productores como también de promoción de la iniciativa.

El 4 de diciembre de 2010, se realizó la apertura formal del local con la asistencia de autoridades municipales de Lobos y municipios vecinos de los partidos de San Miguel del Monte, Navarro, General Belgrano, Cañuelas y Roque Pérez, en donde se firmaron las actas acuerdo correspondientes para la inclusión regional del proyecto.

Para el desarrollo de esta experiencia se incorporaron tres vendedores, de manera de brindar atención durante los días de atención del local (de jueves a domingos y feriados para consumidores y miércoles para los proveedores).

Paralelamente a la consolidación del local se realizaron una serie de eventos temáticos de manera de poder brindar visibilidad y reconocimiento de la población local a sus productores; también se participó en distintas ferias de la economía social en nuestro país y en la República Oriental del Uruguay, promoviendo la difusión de la experiencia con la ampliación de canales de comunicación (gacetillas, página web, cuenta en Facebook).

La participación de pequeñas unidades productivas en la unidad demostrativa de comercialización, permitió al INTI poder tomar conocimiento de algunas dificultades por las que atraviesan los productores locales tales como desinformación en los requisitos necesarios para la tramitación y cumplimiento de normativas administrativas y de habilitación de establecimientos y productos, fundamentalmente en los alimenticios y necesidades de recibir capacitación y asistencia técnica.

Se visualizó asimismo que dos de las principales cadenas de valor zonales, porcina y láctea, se encontraban parcialmente desintegradas lo que llevó a encarar un programa para su fortalecimiento

Desde esta perspectiva se comenzó un trabajo interinstitucional con la Subsecretaría de Agricultura Familiar de la Nación, el Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires, el municipio, el INTA y otros actores territoriales, conformando una mesa de encuentro para la generación de acciones en estas dos líneas.

### **RESULTADOS**

Al día de la fecha se cuenta con 51 productores que ofrecen productos de los siguientes rubros:

#### **Alimentos:**

##### Lácteos:

- Quesos de vaca (duros, semiduros, pasta blanda, untables, funcionales).
- Quesos de cabra (provoletas y en aceite con especias).
- Dulce de leche.

##### Chacinados secos:

- Salame.
- Longaniza.
- Chorizo.
- Bondiola.
- Jamón.

Verduras frescas directas de la huerta.

Frutos en almíbar.

Mermeladas.

Chutneys.

##### Hongos (gírgolas):

- Frescos.
- Secos.
- En escabeche.

Vinagres con especias.

Jugos y salsas de frutas.

Panificados (dulces y salados).

Alfajores de maicena.

##### Granja:

- Pollo pastoril.
- Huevos de campo.
- Milanesas orgánicas de pollo.

##### Miel:

- Cremosa.
- Líquida.
- Con frutos secos.

Yerba mate artesanal y compuesta.

Bebidas:

- Vinos artesanales.
- Cerveza artesanal de trigo.

#### **No alimenticios:**

Artesanías:

- Artesanías con cuero.
- Artesanías con alpaca.
- Artesanías con sogá.
- Artesanías con madera.
- Artesanías con caña y asta.
- Herrería artística.
- Tejidos e hilados artesanales.
- Textiles.
- Calzado (alpargatas y pantuflas).
- "Vitreaux".
- "Bijouterie" artesanal.
- Porcelana fría.
- Cuadros.

Cosmética:

- Perfumes y fragancias.
- Repelentes para insectos.

Otros:

- Salamandras.
- Hornos a leña.
- "Vanitories".
- Aberturas.
- Productos de limpieza.
- Plantas ornamentales.

Se realizaron eventos temáticos de muy buena recepción local (por ejemplo: cata de yerba; degustación de hongos comestibles; taller vivencial de movimiento; taller de jornadas artesanales, música y baile, entre otros.).

Camino Colectivo participó con "stand" institucional y comercializando sus productos en 13 ferias nacionales y regionales, siendo la última Tecnópolis y próximamente en Caminos y Sabores en el Predio Ferial de Buenos Aires.

El proyecto despertó el interés de otras localidades bonaerenses y se está capitalizando la experiencia para la instalación de una unidad de comercialización de productores de la economía social en la provincia de Misiones.

Se proyectó un plan de relevamiento de necesidades de asistencia y se llevaron a cabo diversas visitas de diagnóstico habiéndose comenzado mejoras de productos como ser diseño y desarrollo de etiquetas; rotulado nutricional obligatorio y procesos a los participantes del espacio.

Los conocimientos prácticos adquiridos le han permitido al INTI ser convocado por diversos

organismos públicos como los Ministerios de Desarrollo Social y de Trabajo para el estudio de mecanismos de promoción de la comercialización de emprendimientos de la economía social.

#### **En relación con la cadena de valor porcina, se destacan:**

- Realización de 6 jornadas de capacitación en producción porcina, sanidad, instalaciones, habilitaciones, marca y señal, comercialización, manejo, etc. Con una asistencia de 130 productores de Lobos y la zona.
- Acuerdo con frigorífico porcino de Lobos, en la cual se propusieron valores de faena promocionales para pequeños productores.
- Identificación de los pequeños productores porcinos de entre 1 y 100 madres, con distribución geográfica de cada uno.
- Identificación de las principales dificultades que enfrentan los productores, a saber: comercialización, faena en negro, habilitaciones, manejo.
- Identificación de los requisitos para obtener habilitación de establecimientos de cría porcina, marca y señal.
- Modificación a través de un Decreto firmado por el intendente y promovido por la mesa de trabajo interinstitucional de los requisitos para habilitar establecimientos para desarrollo de carnes alternativas (creando una categoría especial para dichos establecimientos).
- Tramitación ante la Subsecretaría de Agricultura de la Nación para la creación de un Registro de Pequeños Productores Porcinos, gestionado y coordinado desde el municipio, quien garantizará el cumplimiento de los requisitos formales (sanitarios, señal/guía, etc.). para que los productores registrados puedan contratar el servicio de faena en los frigoríficos locales habilitados para tal fin por el Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia.

#### **En cuanto a la cadena de valor láctea, se resalta:**

- Elaboración del proyecto de una unidad demostrativa de pequeña escala para la elaboración de quesos, realizada entre INTI Lácteos y el Ministerio de Asuntos Agrarios de la provincia de Buenos Aires.
- La propuesta ha comenzado a ser presentada a los productores locales del sector para su validación.

## EL INTI EN EL ABORDAJE SOCIOPRODUCTIVO DEL CONURBANO BONAERENSE

Sabrina Accorinti, María Graham, Virginia Kuklis, Lourdes Ojeda  
**Programa de Extensión Social y Territorial**  
vkuklis@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

Realizar un aporte concreto al modelo de intervención público en aspectos productivos, por medio de la formulación de propuestas que atiendan necesidades de la población en situación de pobreza en barrios del conurbano bonaerense, y que efectivicen un mejoramiento de las condiciones de vida de esta población.

### **DESCRIPCIÓN**

El conurbano bonaerense, entendido como los 24 partidos del GBA, concentra un cuarto de la población total de la Argentina (cerca de 10.000.000 habitantes) y gran parte de la actividad económica a nivel nacional. En la Región Metropolitana de Buenos Aires, que incluye CABA y el tercer cordón, se genera aproximadamente un 50 % del producto bruto interno<sup>1</sup>. Paralelamente, se registran elevados índices de pobreza: el 17,8 % de la población se encuentra bajo la línea de pobreza y el 4,7 % por debajo de la línea de indigencia<sup>2</sup>.

Asimismo, las condiciones de vida se ven deterioradas en términos de una infraestructura en servicios deficiente, que en algunos partidos se convierte en una dificultad para el desarrollo de la actividad económica. Del total de la población que habita en los partidos del GBA, un 61 % (5.252.875 habitantes) no cuenta con el servicio de cloacas, un 32 % (2.754.097 habitantes) carece de agua de red y un 21 % (1.809.911 habitantes) no tiene acceso al gas de red<sup>3</sup>.

A partir de junio de 2010 nuestro equipo de trabajo comienza a abordar la problemática específica de la región. La presencia de gran parte de la actividad económica y la concentración poblacional imprimen características particulares a la hora de pensar opciones para la inclusión productiva en esta región. Estas cuestiones han sido verificadas en el trabajo de nuestro equipo en territorio, y constituyen el marco desde el cual pensar una intervención específica del INTI.

Nuestro diagnóstico da cuenta de que la amplia oferta de bienes industrializados y servicios

existente en el GBA se da en el contexto de la reactivación económica, la superposición de programas sociales de diferentes carteras y la existencia de gran cantidad de experiencias diversas de economía social, “la otra economía”.

A partir del análisis de los programas productivos y de empleo se identificó una dificultad en el logro de los objetivos, en parte por falta de adecuación a los diferentes recursos, y diferentes problemáticas que se evidencian en territorio y por la dificultad de apropiación por parte de los destinatarios. Por esto nos propusimos un abordaje territorial que contemple el trabajo conjunto con las organizaciones locales, tanto en la identificación de los problemas como en la búsqueda de respuestas valorizando los recursos disponibles. Avanzamos en un relevamiento de procesos comunitarios de articulación local para la identificación de interlocutores, y a partir de allí, en conjunto, definir necesidades, problemas y aportes concretos que el INTI puede hacer.

Este proceso se propuso como focalizado a nivel de un barrio, con alcances a definir en cada caso, teniendo en cuenta que no buscamos impacto cuantitativo sino superación cualitativa del trabajo con la población.

En una primera fase, en función de los recursos propios disponibles, el hecho de que nos aproximamos sin una demanda previa, y la intención de aportar en la construcción de un proyecto productivo que se sostenga en el tiempo, se priorizó la construcción del vínculo con las organizaciones de incidencia local, y un acercamiento a la dinámica barrial, presentando al INTI y buscando aportes que la institución puede hacer en las diferentes líneas de trabajo existentes.

<sup>1</sup> Atlas Ambiental de Buenos Aires del Instituto del Conurbano de la UNGS.

<sup>2</sup> Fuente: EPH- INDEC (2° semestre de 2008).

<sup>3</sup> Datos Censo 2001.





Este acercamiento consiste también en la identificación de los aspectos sociales, productivos y comerciales que den cuenta del circuito de abastecimiento de los bienes básicos en los barrios identificados.

Paralelamente aparecen otras problemáticas que exceden lo netamente productivo pero se vinculan con las condiciones de vida, como es el caso de infraestructura o tratamiento de los residuos.

Con este insumo, buscamos avanzar en la identificación de posibles iniciativas productivas a impulsar, y nuevas problemáticas a abordar desde equipos técnicos del INTI.



## RESULTADOS

### Nuevos contactos institucionales

En nuestra búsqueda de información, y construcción de una mirada del territorio hemos establecido contacto con 18 organizaciones territoriales, 5 municipios (Malvinas Argentinas, Morón, Moreno, Avellaneda, San Martín), y tres universidades (UTN, UNGS, UNQUI).

### Participación en mesas territoriales

Dado el trabajo de gestión descrito, logramos articular con una importante red de organizaciones, con quienes estamos avanzando en líneas de trabajo específicas:

- Mini planta demostrativa de producción de biodiésel a partir de aceite vegetal usado (en articulación con UPT).
- Análisis del consumo y la producción a nivel de barrios de Cuartel V, Moreno.

- Asistencia técnica y acompañamiento para la puesta en marcha de emprendimientos productivos (en análisis: fabricación de bicicletas, elaboración de alimentos, cría y faena de conejos, carpintería).
- Análisis técnico de posibles aportes del INTI a la resolución transitoria de problemas de infraestructura (en particular cloacas) en el marco de la postergada ejecución global de obras.

Las líneas de trabajo planteadas involucran la articulación con variados actores internos y externos al INTI.

### Documentos conceptuales

Nuestro equipo trabaja sobre la generación de documentos propios. En particular, hemos avanzado sobre dos líneas:

- a) En la vinculación con las 18 organizaciones que hemos contactado en nuestro camino hemos relevado información que nos permite delinear algunos rasgos que deben tenerse en cuenta para nuestro posible trabajo con organizaciones comunitarias: las diversas problemáticas abordadas, los distintos tipos de estrategias adoptadas, los diversos tipos de liderazgos puestos en juego, el tipo de relación que establecen con el Estado, cómo se vinculan con sus comunidades de referencia, cómo ha incidido en su trabajo y en su autorepresentación el cambio de contexto operado desde 2003, cómo encaran su relación con la producción y el trabajo y qué estrategias elaboran en este último sentido.
- b) Analizar la problemática de la pobreza en relación al entramado productivo, observando los niveles de NBI y las características productivas de los diferentes partidos del GBA, con el objetivo de pensar diferentes estrategias de intervención.



## PLAN PARA LA SUSTENTABILIDAD APÍCOLA DEL CHACO

Emilio Scozzina<sup>1</sup>, Gabriela Yurkiv<sup>1</sup>, Nadina Cazaux<sup>2</sup>, Ezequiel Schneider<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTI Unidad de Extensión Chaco, <sup>2</sup>INTI Concepción del Uruguay  
gyurkiv@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Contribuir al desarrollo apícola sustentable de la provincia del Chaco a través del agregado de valor de la producción y diversificación de la actividad.

### DESCRIPCIÓN

El proyecto forma parte de un convenio de cooperación entre el Ministerio de Producción y Ambiente de la provincia del Chaco y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial. El mismo involucra las siguientes líneas de acción:

#### a) Diagnóstico y definición de líneas de acción por zona.

- b) Estandarización del proceso productivo.
- c) Unidad productiva sustentable.
- d) Valor agregado y diferenciación.
- e) Cera estampada.
- f) Red de comercialización.
- g) Control de calidad.
- h) Gestiones estratégicas complementarias.

La provincia del Chaco se divide en siete zonas apícolas de acuerdo a las características de su vegetación, suelos, características de producción y organización y alcance de los productores: zona 1 (Resistencia), zona 2 (San Martín), zona 3 (Presidencia Roque Sáenz Peña), zona 4 (Villa Ángela), zona 5 (Charata), zona 6 (Juan José Castelli) y zona 7 (El Sauzalito). Existen 2.200 productores registrados y se estima que unos 1.700 se mantienen realmente activos.

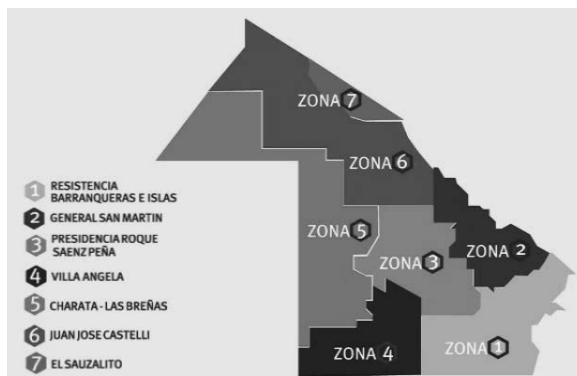


Figura 1: mapa zonas apícolas de la provincia de Chaco.

El Plan para la sustentabilidad apícola del Chaco (PISAC) tiene como beneficiarios

directos: el Ministerio de la Producción y Ambiente de la provincia de Chaco quien ha convocado al INTI en una visión de asistencia estratégica para acercar políticas de desarrollo, fortalecimiento y promoción al sector. Entidades conformadas tales como cooperativas y asociaciones. productores nucleados en las entidades arriba mencionadas.

Las acciones planteadas en el proyecto para realizar el diagnóstico involucraron la recorrida por las zonas definidas en el mapa presentado, relevando las necesidades a través de reuniones mantenidas con cada grupo; visita de las instalaciones (sala de extracción, apiarios, fraccionadoras) con posterior definición de los temas a abordar, compromisos que han quedado plasmados con las firmas de actas acuerdo con cada uno de los grupos de productores de cada zona. Con estos datos se estableció la definición de los planes de acción en forma interinstitucional.



Figura 2: apiario de General José de San Martín (zona 2).

El proyecto global se encuentra plasmado para ser abordado de manera integral entre diferentes instituciones con vinculación al sector apícola provincial. Participaron en esta etapa de diagnóstico, técnicos del INTI Concepción del Uruguay, de la Unidad de Extensión Chaco y del Ministerio de Producción y Ambiente de la provincia.

### RESULTADOS

En la etapa de diagnóstico se han visitado las siete zonas apícolas, donde se lograron reuniones con 17 grupos apícolas institucionalizados, y en este marco se ha llegado de forma directa a 513 productores y de forma indirecta, a 700 productores más. Se

visitaron 12 salas de extracción de miel entre fijas y móviles.

Se realizaron encuentros con otras instituciones: UTN (Universidad Tecnológica Nacional), UNNE (Universidad Nacional del Nordeste), INTA y SENASA en pos de generar un trabajo articulado y con continuidad estratégica.

Se firmaron acuerdos de trabajo específicos junto a las cooperativas, asociaciones y grupos apícolas, el INTI y el Ministerio, estableciendo en cada uno y para cada entidad las líneas de acción a desarrollar tomando como base el diagnóstico realizado.



Figura 3: reunión con productores de la zona 4, Villa Ángela y Santa Sylvina.

Con los diagnósticos realizados y los acuerdos establecidos se llevó a cabo la definición de los 17 planes de acción (uno para cada grupo apícola), se definió además el plan de acción interinstitucional y se realizó la presentación al Ministerio de Producción para su aprobación y definición de acciones a seguir. Las líneas de acción que se definieron por zona fueron las siguientes:

Tabla 1: líneas de acción por zona.

Líneas de Acción	Zonas apícolas						
	1	2	3	4	5	6	7
Estandarización del proceso productivo	x	x	x	x	x	x	x
Unidad productiva sustentable	x						
Valor agregado y diferenciación	x	x			x		x
Cera estampada				x			x
Red de comercialización	x	x	x	x	x	x	
Control de calidad	x	x	x	x	x	x	x
Gestiones estratégicas complementarias	x	x	x	x	x	x	x

### Logros 2011 del proyecto

- Identificación y definición de los problemas estructurales para el sector (servicios, infraestructura, marco legal, marco institucional y asistencia técnica).

- Relevamiento de las salas de extracción de miel y diagnóstico de situación de cada una.
- Acuerdo con el SENASA en cuanto a criterios técnicos a aplicar en el marco de la normativa vigente.
- Se realizó la toma de muestras de miel, de todas las zonas apícolas para tener una línea de base en cuanto a la calidad del producto.
- Se definió al PISAC como la herramienta operativa del Plan Estratégico Apícola Provincial de Chaco.



Figura 4: logo específico del proyecto PISAC.





10

La tarea  
fuera del país



Encuentro  
de Primavera  
2011





# 10 | La tarea fuera del país

- P11049. Desarrollo de cadena de proveedores de materias primas vegetales. Una asistencia de INTI a plantas socialistas agroindustriales venezolanas 410
- P11051. Trabajo colaborativo para la transferencia de tecnología de fabricación de máquinas para alimentos a Venezuela 412
- P11153. Marca en organismos públicos 414
- P11202. Fortalecimiento de la piscicultura rural en Paraguay: una estrategia institucional de cooperación internacional 416
- P11203. Fortalecimiento de los equipos de trabajo del INTI a través de la cooperación alemana: una estrategia institucional de cooperación internacional 418
- P11204. Seguridad alimentaria en el sector pesquero: una experiencia internacional de beneficios mutuos 420

## DESARROLLO DE CADENA DE PROVEEDORES DE MATERIAS PRIMAS VEGETALES. UNA ASISTENCIA DE INTI A PLANTAS SOCIALISTAS AGROINDUSTRIALES VENEZOLANAS

Pablo Cerutti<sup>1</sup>, Violeta Silbert<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>INTI Frutas y Hortalizas, <sup>2</sup>INTI Córdoba  
vsilbert@inti.gob.ar

*La consolidación de plantas de procesamiento de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos es un mecanismo para impulsar políticas científicas y tecnológicas del Estado en materia agrícola e industrial que favorezcan la producción primaria con miras a la soberanía alimentaria de Venezuela y acompañen a las organizaciones de productores como motoras del cambio en el sector agrícola*

### OBJETIVO

1. Contribuir a garantizar el abastecimiento continuo en cantidad y calidad de materias primas vegetales a las plantas agroindustriales.
2. Brindar un aporte técnico para la planificación estratégica y ejecución del desarrollo de la cadena de proveedores de materias primas vegetales a CORPIVENSA<sup>1</sup> durante la instalación de las fábricas, y a CVAL<sup>2</sup> durante la ejecución una vez que estas sean transferidas.
3. Elaborar manuales con recomendaciones para cada una de las etapas necesarias en el desarrollo de la cadena de proveedores.

### DESCRIPCIÓN

En el marco del convenio firmado entre el INTI y CORPIVENSA, referido a la construcción de 21 fábricas socialistas enmarcadas en el "Plan de industrialización nacional y el nuevo modelo de producción socialista", INTI realizó la asistencia técnica para la planificación de la cadena de proveedores de materias primas vegetales a tres plantas de transformación de frutas, raíces, tubérculos y hortalizas.

Estas plantas agroindustriales, de gestión pública, pretenden ayudar a sustentar las necesidades de alimentación y soberanía alimentaria de Venezuela.

La estructura ideada por el Estado para organizar a los proveedores de las plantas son las redes de productores libres y asociados (REPLAS), estas redes serán las beneficiarias de los planes de asistencia técnico-financiera, servicios de apoyo a la producción primaria y distribución de agroinsumos brindados por las instituciones del estado.

Por lo tanto el mecanismo de abastecimiento de materia prima vegetal requerirá de la generación de acuerdos comerciales entre las REPLAS y las plantas agroindustriales.

La asistencia de INTI para la planificación de la cadena de proveedores (REPLAS) consistió en:

- Seleccionar zonas de abastecimiento de materias primas a las fábricas, volúmenes y destino de la producción y calidad de las materias primas requeridas.
- Detectar los problemas centrales de producción-comercialización de los productores de las REPLAS que puedan atentar contra el abastecimiento de materias primas vegetales a las plantas.
- Elaborar líneas de acción estratégicas para superar los problemas detectados.

Para abordar los territorios se conformaron mesas técnicas interinstitucionales con el objetivo de brindar apoyo a las REPLAS y a las plantas agroindustriales.

Estas mesas están constituidas por las redes de productores, las instituciones de asistencia técnica-financiera y empresas de servicios de apoyo a la producción primaria y provisión agroinsumos.

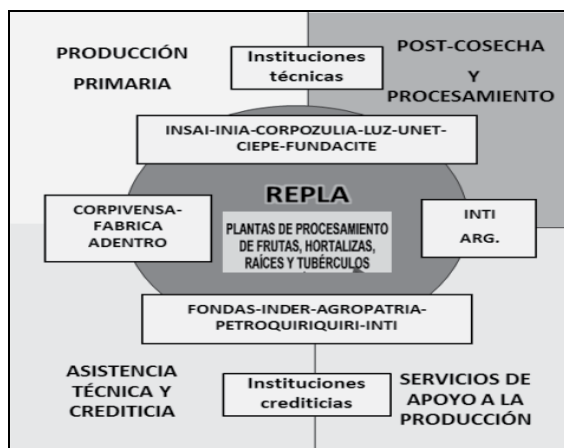


Figura 1: estructura de las mesas técnicas interinstitucionales.

Para detectar los problemas centrales asociados a la producción-comercialización en las zonas de influencia de las plantas, las mesas técnicas territoriales definieron planes operativos que consistieron en la aplicación de un instrumento diagnóstico a una muestra de productores de las REPLAS.

<sup>1</sup> Corpivena: Corporación de Industrias Intermedias de Venezuela S.A

<sup>2</sup> CVAL: Corporación Venezolana de Alimentos



Durante el relevamiento socioproductivo se visitaron 183 unidades de producción y 2.096 hectáreas.

Tabla 1: relevamiento socio productivo.

PLANTA	Productores entrevistados	Rubro	Hectáreas recorridas
ALIM0111 LARA	17	PAPA	213
	43	PIÑA	203
	6	LECHOSA	34
ALIM0111 ZULIA	6	LECHOSA	86
	46	GUAYABA	400
	6	YUCA	200
ALIM0117 TÁCHIRA	26	YUCA	780
	9	PAPA	54
	7	ZANAHORIA	63
	17	HORTALIZAS	63
<b>TOTAL</b>	<b>183</b>		<b>2096</b>

La información obtenida fue la siguiente:

- Características de las unidades de producción.
- Características de los rubros requeridos.
- Características del modo actual de producción y costos asociados.
- Características de los servicios de apoyo a la producción, asistencia técnico-financiera y provisión de agroinsumos.
- Actuales canales de comercialización
- Principales problemas asociados a la producción-comercialización.

Los resultados de la caracterización socio productiva fueron presentados y debatidos en conjunto con las instituciones responsables de la asistencia técnica-crediticia y servicios de apoyo a la producción primaria. En esa instancia se elaboraron estrategias para solucionar los problemas que pusieran en riesgo el abastecimiento de materias primas a las plantas procesadoras. Esas estrategias se plasmaron en Planes de Manejo Productivo revisados de manera participativa en las Mesas Técnicas.

## RESULTADOS

Se seleccionaron zonas de abastecimiento de materias primas. Se dimensionaron hectáreas necesarias y número de unidades de producción por rubro para cada una de las REPLAS según rendimientos y superficie cultivada promedio (ver tabla 2).

De la información recabada durante la caracterización socio-productiva y la discusión de los resultados en las mesas técnicas, INTI elaboró tres manuales (uno por planta) que consisten en:

1. Plan de abastecimiento: compuesto por cronogramas de siembra-cosecha, Índices de cosecha, fichas de manejo de la cosecha y pos cosecha, frecuencias de acarreo, tiempos de almacenamiento y programa de procesamiento.

2. Plan de producción primaria: compuesto por fichas técnicas de manejo productivo por rubro dimensionadas en costos de producción, insumos y maquinaria requerida para abastecer las plantas procesadoras.
3. Líneas de acción basadas en acuerdos de cooperación para superar los problemas centrales identificados (tabla 3).

Tabla 2: zonas de abastecimiento.

Punto	Rubro	Círculo (kilómetros)	Hectáreas requeridas	Hectáreas cultivadas promedio	Tamaño REPLA
ALIM0111 LARA	PAPA	90 a 120	192	5	38
	PIÑA	16 a 44	368	4	92
	LECHOSA	3 a 40	133	2	67
ALIM0111 ZULIA	LECHOSA	20 a 31	133	2	67
	GUAYABA	3 a 150	422	4	106
	YUCA	3 a 40	176	2	88
ALIM0117 TÁCHIRA	YUCA	3 a 150	53	2,5	21
	PAPA	40-100	62	2	31
	ZANAHORIA	40-100	60	2	30
	HORTALIZAS	40-100	118	0,75	157
<b>TOTAL</b>			<b>1717</b>		<b>697</b>

Tabla 3: acuerdos de cooperación

Problema	Acuerdos de cooperación propuestos
Uso indiscriminado de plaguicidas	Planta procesadora INIA-INSAI. Univ. Zulia para elaborar los planes de manejo fitosanitario de transición agroecológica, garantizar el "stock" de bioinsumos y brindar asistencia técnica a las REPLAS
Elevada intermediación en la cadena de valor de frutas y hortalizas	Planta Procesadora- Centros de Acopio del Táchira-REPLAS. Alcaldías, Consejos Comunales para definir posibles sitios de funcionamiento y/o construcción de Centros de Acopio y acuerdos comerciales para la entrega de las materias primas.
Dependencia productiva de insumos y semillas importadas.	Planta procesadora- Agrotiendas del Estado y CVAL-ECISA para garantizar el "stock" de los insumos y semillas importadas. Con FONDAS para garantizar el financiamiento de los insumos y con el Plan Nacional de Semilla de INIA para producir la semilla sana de papa.
Déficit de materiales de calidad para propagación	Planta Procesadora- INIA. Univ. del Zulia- REPLA para identificar materiales, propagar plantas madres y construir viveros comunitarios.

## TRABAJO COLABORATIVO PARA LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN DE MÁQUINAS PARA ALIMENTOS A VENEZUELA

Jorge Schneebeli<sup>1</sup>, Alejandro Booman<sup>2</sup>, Marcelo Ibba<sup>1</sup>, Claudio Berterreix<sup>1</sup>, Fernando Fuente<sup>2</sup>, Martín Erratchu<sup>2</sup>, Agustín Iaconis<sup>2</sup>, Sergio Alanis<sup>3</sup>, Aníbal Márquez<sup>2</sup>, F. Riu<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>INTI Mecánica, <sup>2</sup>INTI Mar del Plata, <sup>3</sup>INTI Frutas y Hortalizas  
 abooman@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Transferir a Venezuela la tecnología completa para elaboración de alimentos comparables a los disponibles en el mercado internacional, a partir de sus propias materias primas y equipamiento fabricado localmente (soberanía alimentaria).

### DESCRIPCIÓN

Argentina es líder en la producción e industrialización de alimentos, cuenta con plantas elaboradoras de gran capacidad. Como estas plantas a su vez dieron lugar al crecimiento de importantes fábricas dedicadas a proveerlas de máquinas e instalaciones, resulta obvio que la tecnología existe, pero también que está distribuida entre diversos fabricantes de equipos y plantas elaboradoras.

En consecuencia, para que el INTI pudiera cumplir el objetivo de transferencia, se debieron realizar las siguientes actividades

- Apropiación de la tecnología de procesamiento mecánico de vegetales a gran escala.
- Sistematización de la información: llevarla a formatos escritos y electrónicos.
- Generación de los modelos de máquinas en computadora.
- Diseño e implementación de la tecnología de fabricación de las máquinas.
- Ajuste de los modelos a la tecnología de fabricación.
- Confección de planos e instrucciones de fabricación.

Y por otro lado:

- Diseño y equipamiento de las fábricas que construirán las máquinas.

### Tareas y métodos

Apropiación de tecnología: se identificaron dentro del INTI (Mar del Plata y Frutas y Hortalizas) referentes en procesos de industrialización y construcción de máquinas.

### Sistematización de la información

Para los procesos y líneas solicitadas por Venezuela, se analizaron los procesos, determinaron las máquinas e instalaciones

necesarias, y se sintetizó la información básica de diseño.

### Generación de los diseños de máquinas e instalaciones en computadora

Diseño usando herramientas de ingeniería asistida por computadora (CAE).

Se utilizaron combinaciones de software CAD (Computer Aided Design), FEA (Finite Element Analysis), CAM (Computer Aided Manufacturing) y CFD (Computational Fluid Dynamics)

Esta capacidad de diseño no existía en INTI Mendoza, y existía en forma limitada en INTI Mar del Plata. La capacidad CAE de INTI Mecánica estaba saturada con otros proyectos, y no estaba ligada a las particularidades de los diseños sanitarios y modalidades de la industria alimenticia.

Se dotó entonces a INTI Frutas y Hortalizas con un joven profesional con conocimientos CAD y experiencia en fabricación de máquinas para la industria alimenticia, y a Mar del Plata con dos técnicos estudiantes avanzados de Ingeniería Mecánica. Se adquirieron licencias de CAD Solid Works para Mar del Plata y Frutas y Hortalizas y se armó en INTI Mecánica un equipo de apoyo para las tareas de recopilación de información y revisión de documentos.

La metodología de trabajo incluyó:

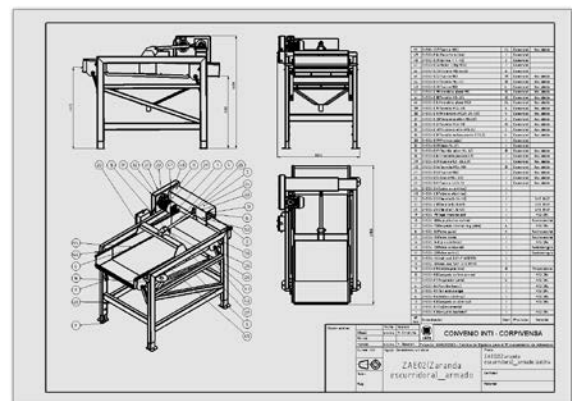
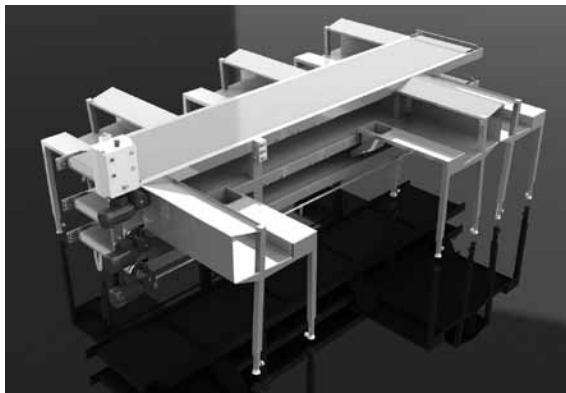
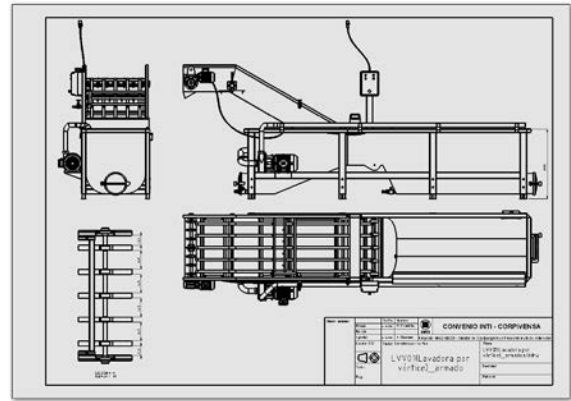
- reuniones para establecer factibilidad y envergadura del trabajo, y para establecimiento y revisión de metas parciales.
- capacitación de todos los integrantes de Mar del Plata y Frutas y Hortalizas en el uso del software CAE (seguimiento de tutoriales, y consultas entre usuarios y con el proveedor del software).
- capacitación en alimentos y sus procesos (visitas guiadas a plantas en Mendoza, en San Juan y en Mar del Plata).
- Asistencia a cursos de manipulación de alimentos y conservería.
- Visitas a fábricas de máquinas para alimentos y a talleres metalúrgicos en Mar del Plata y Mendoza.

- Confección de algunas piezas de máquinas diseñadas en instalaciones de INTI Mar del Plata.

### RESULTADOS

Como beneficio colateral de las actividades de transferencia en curso se obtuvieron:

- Gran capacidad de diseño de máquinas alimenticias en el INTI: conocimientos y tecnología que permiten diseñar, simular, verificar y fabricar soluciones innovadoras o existentes en una fracción del tiempo que llevaría un diseño tradicional con sus ajustes.
- Modelos avanzados de máquinas e instalaciones.
- Una veintena de equipos modelados digitalmente, con sus planos e instrucciones de fabricación y operación.
- Capacidad de modificar diseños, imprimir planos nuevos y generar archivos digitales para el mecanizado en máquinas cortadoras computarizadas (chorro de agua, láser, plasma y otros CNC) en minutos.
- Capacidad distribuida en el territorio, conformación de un equipo que involucra distintos centros y su coordinación para lograr objetivos de gran envergadura.



Figuras 1 a 5: fotos del grupo de Mar del Plata y de algunos diseños.



## MARCA EN ORGANISMOS PÚBLICOS

Raquel Ariza<sup>1</sup>, Cecilia Palladino<sup>1</sup>, Rodrigo Ramírez<sup>1</sup>, Helena Marchini<sup>1</sup>, Mariela Secchi<sup>1</sup>, Claudia Galanzino<sup>2</sup>, Lucila Albusu<sup>3</sup>, Estrella Pujol<sup>4</sup>, María E. Vázquez<sup>5</sup>

<sup>1</sup>INTI Diseño Industrial, <sup>2</sup>INTI Córdoba, <sup>3</sup>INTI Frutas y Hortalizas, <sup>4</sup>Trabajo y Educación a Distancia, <sup>5</sup>Programa de Asistencia y Cooperación Internacional  
diseno@inti.gob.ar

### **OBJETIVO**

El presente trabajo se centra en la responsabilidad que tenemos de contribuir a un Estado técnicamente sólido.

Buscamos posicionar la temática de la generación y fortalecimiento de los signos distintivos de los organismos públicos, propendiendo a generar una mirada macro sobre el tema, como así también a la integración de profesionales especializados en imagen e identidad.

### **DESCRIPCIÓN**

El INTI, desde su Centro de Diseño Industrial, promueve la inserción del diseño en los sectores productivos, como herramienta de gestión de recursos, posicionamiento y comunicación. Los organismos públicos, por su parte, tienen particularidades que los diferencian de los actores del mundo productivo.

Basados en un relevamiento de previo, y tomando como un antecedente de peso la experiencia del proceso de rediseño de la imagen institucional del INTI realizada en 2003, podemos afirmar que la consolidación del estado debe reflejarse en la construcción de una marca que trascienda las gestiones.

Para llevar adelante este trabajo, debíamos contar con el asesoramiento de un experto en el área, por lo que se solicitó al Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva, un subsidio "César Milstein" del Programa Raíces destinado a profesionales argentinos residentes en el exterior. Este subsidio fue gestionado de manera articulada con el Programa de Asistencia y Cooperación Internacional y permitió cubrir parte de los gastos que implicaron contar con el especialista Norberto Cháves en la serie de seminarios y conferencias que se organizaron en el marco de su visita a la Argentina.

Referente internacional en la materia, dicta posgrados y conferencias, publica artículos y libros, además brinda sus servicios como asesor de imagen corporativa a distintos organismos públicos de Iberoamérica.



La gestión se articuló con otras áreas del Instituto y otros organismos y casas de estudio, que apoyaron y promovieron la solicitud para generar acciones en sus sedes:

- INTI Córdoba y Región Cuyo.
- Universidades de La Plata, Buenos Aires y San Juan.
- INPI (Instituto Nacional de Propiedad Industrial).
- DISUR (Red de Carreras de Diseño de Universidades Públicas de Argentina).

### **RESULTADOS**

Gracias a las gestiones realizadas con el apoyo permanente del Programa de Asistencia y Cooperación Internacional se logró la aprobación del subsidio.

Se realizó una primera serie de acciones, consistentes en un programa de capacitación intensiva y charlas abiertas a cargo de diferentes especialistas en el INTI y en distintas casas de estudio de nuestro país vinculadas al diseño, con el propósito de desarrollar capacidades profesionales específicas e instalar la temática como una problemática del campo.

Se organizó una charla abierta junto al Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba e INTI Córdoba. En Mendoza, por su parte se organizó un desayuno de asesoramiento para representantes locales de distintos niveles de organismos públicos.

El componente más fuerte fue la capacitación intensiva desarrollada en el Parque Tecnológico Miguelete, destinada a

profesionales “senior” con experiencia en el sector público y responsables de imagen institucional, por un lado, y a organismos públicos nacionales, provinciales y municipales y sus representantes por el otro. A lo largo de los encuentros se trabajó en el análisis de cuatro casos reales abordados de manera teórico práctica.

Han participado representantes de universidades nacionales (Entre Ríos, de Cuyo y de Moreno), ANMAT, Instituto Nacional de Vitivinicultura, INPI, diferentes dependencias del gobierno nacional (Plan Nacer, Ministerio de Salud; Ministerio de Desarrollo Social, Sec. de Gabinete), Ministerio de Cultura, Educación, Ciencia y Tecnología (Misiones), Ministerio de Producción (Buenos Aires), Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Marca Tucumán (Instituto de Desarrollo Productivo, Tucumán), Dirección Provincial de Vialidad (Neuquén) Municipios de Morón, Tigre, Tupungato y Neuquén, Consejo de la Magistratura de la CABA y Superintendencia de Seguros de la Nación.



Entre los meses de mayo y agosto de 2011 se trabajó en cuatro encuentros presenciales, replicados en vivo por medio de un aula virtual, con instancias de trabajo semipresencial a través del Campus virtual INTI.

Los objetivos específicos del curso fueron:

- Brindar herramientas prácticas que permitan fortalecer las marcas de organismos públicos.
- Realizar el análisis de casos reales a partir de los indicadores propuestos.
- Abordar contenidos que promuevan canales de comunicación entre la conducción y los diseñadores.
- Facilitar un espacio de encuentro y aprendizaje compartido entre diferentes organismos públicos y los actores involucrados.

El objetivo de los encuentros fue doble: por un lado interactuar con gestores y profesionales del diseño en organismos públicos y profesionales con experiencia en general. Por otro, asesorar a organismos públicos para que puedan mejorar su sistema marcario.

Cabe señalar que de la capacitación pudieron participar profesionales de organismos públicos de diferentes provincias de nuestro país a través de la modalidad a distancia por medio de nuestro campus virtual. La misma fue posible con el apoyo de los equipos de TED, Audiovisual y Redes de INTI. Esta decisión fue prioritaria en miras de fortalecer la temática en gran parte de nuestro país. La recepción por parte de los organismos fue muy buena, lo que obligó a una selección según criterios territoriales y de especificidad para participar.

Por último, cada encuentro se inauguró con una conferencia abierta y gratuita al público en general llevada adelante en el auditorio del Parque Tecnológico Miguelete y transmitida a su vez a todo el país por INTI Medios.

Creemos que estas acciones que han sido posibles a través de un objetivo compartido y la gestión conjunta para conseguir el subsidio Milstein, pudieron instalar en actores centrales de los ámbitos públicos la importancia de la “marca” y la imagen en el vínculo con los ciudadanos.



Figura 1: provincias en donde se realizaron acciones o donde hubo participantes de la capacitación.

## FORTALECIMIENTO DE LA PISCICULTURA RURAL EN PARAGUAY: UNA ESTRATEGIA INSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

María Eugenia Suárez, Guillermo Carrizo, Ricardo Boeri, Marisa Villian  
mes@inti.gob.ar, gcarrizo@inti.gob.ar, rlboeri@inti.gob.ar, mvillian@inti.gob.ar

### OBJETIVO

Fortalecimiento de la piscicultura rural en la región sudoeste de Paraguay. Los pequeños productores rurales integrantes de comités implementan la piscicultura como diversificación agropecuaria.

### Objetivos específicos

- Conocer las demandas y recursos naturales de la región sur de Paraguay en el campo de la piscicultura rural.
- Generar un espacio de intercambio de conocimientos entre los profesores de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Asunción, Paraguay relacionado con la "Piscicultura".

### DESCRIPCIÓN

Como consecuencia de la decisión del Gobierno del Japón de apoyar a las actividades de cooperación Sur-Sur y teniendo en cuenta la experiencia adquirida por Argentina como donante de cooperación técnica, el 10 de mayo de 2001 los gobiernos de ambos países firmaron en Tokio el acuerdo para asistencia conjunta denominado: **The Partnership Programme for Joint Cooperation between Japan and Argentina (PPJA)**, para brindar asistencia técnica en forma conjunta a los países de la región.



En ese marco, las instituciones de transferencia de tecnología como INTI e INTA, actuamos como referentes técnicos para el desarrollo de capacidades en terceros países.

La estrategia que impulsa el Programa de Asistencia y Cooperación Internacional (PAyCI), desde donde se coordina esta cooperación, consiste en integrar, articular y complementar el trabajo de los representantes de las instituciones receptoras de la demanda y la agencia de financiación. De esta manera se busca que el abordaje de la temática del desarrollo local a través del fortalecimiento de las cadenas de valor regionales, sea

multidisciplinario, concreto y efectivo y los mismos tengan impacto fronterizo.

### Metodología

El desarrollo de la cooperación se realiza con una dinámica de formación de capacidades de los profesores de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Asunción. La dinámica de la transferencia de tecnología y desarrollo de capacidades es a través de misiones de especialistas del INTI a Paraguay y del dictado de 3 cursos de formación en INTI Mar del Plata.

### RESULTADOS

El proyecto fue formulado conjuntamente entre el INTI y la Cancillería Argentina y aprobado por JICA para su financiación en julio de 2009.

**Institución receptora:** Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Asunción de Paraguay.

**Instituciones cooperantes:** INTI e INTA.

**Período de cooperación:** marzo de 2010 a marzo de 2012.

Desde la formulación y aprobación del proyecto se han realizado 9 misiones de profesionales del INTI a Asunción y la región fronteriza con Misiones. Estas misiones tuvieron por objetivo el trabajo conjunto en campo y el seguimiento y monitoreo del proyecto.

- Número total de misiones de expertos argentinos desde el inicio del proyecto: 9.
- Cantidad de profesionales del INTI enviados para capacitación y trabajo en campo: 4 expertos.
- Cantidad de cursos realizados en INTI Mar del Plata: 3.
- Profesores capacitados en Argentina: 8 (2010 y 2011).

Los especialistas INTI han asistido a misiones de trabajo en campo con los actores locales responsables de la piscicultura rural de la zona sur de Paraguay.



Al momento, se han logrado parte de los siguientes resultados:

- Existen mecanismos de trabajo conjunto interinstitucional establecidos.
- La capacidad profesional e infraestructura de la Facultad de Ciencias Veterinarias en temas relacionados con piscicultura es fortalecida.

Durante la misión de monitoreo y evaluación intermedia, realizada en mayo de 2011, se redefinió el objetivo: “Los productores adquieren técnicas para producir y comercializar peces en sus fincas”. Sobre este resultado se trabajará más profundamente en los meses que quedan de ejecución del proyecto.

### Impacto del proyecto

El proyecto está fortaleciendo las capacidades técnicas de los profesores de la FCV, UNA de manera que puedan trabajar en la transferencia de estas tecnologías a los productores de los municipios beneficiarios finales del proyecto, una tarea que no se estaba realizando previa a la cooperación y que permite poner a disposición de la población nuevas posibilidades para la diversificación de la producción en sus fincas y, por lo tanto, generar recursos económicos adicionales.

Asimismo, la experiencia ganada por la FCV, UNA está siendo considerada como base técnica para el programa nacional de acuicultura ya que los técnicos contraparte forman parte del equipo asesor del programa.

Al momento, para el INTI es una experiencia muy gratificante por el intercambio con los técnicos de la FCV, UNA al acompañarlos en este proceso de extensionismo hacia los productores rurales que no estaban realizando hasta el momento.

El trabajo con las especies autóctonas que se están utilizando (tilapia y pacú) también nos permite crear nuevas líneas que no se estaban implementando en el INTI para el procesamiento y conservación de estas especies, incluso en platos gourmets como se trabaja en la planta piloto de INTI Mar del Plata.

## FORTALECIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO DEL INTI A TRAVÉS DE LA COOPERACIÓN ALEMANA: UNA ESTRATEGIA INSTITUCIONAL DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Dominik Hock, Johannes Frommann, Stefan Budzinski, Ma. Blanca Pesado Riccardi, Graciela Muset  
**INTI Ingeniería Ambiental, GIRSU, INTI Concepción del Uruguay y Programa de Asistencia y Cooperación Internacional**

dhock@inti.gov.ar, frommann@inti.gov.ar, stefanb@inti.gov.ar, bpesado@inti.gov.ar  
gmuset@inti.gov.ar

### **OBJETIVO**

Fortalecer las capacidades institucionales mediante la incorporación de expertos internacionales de largo plazo a los equipos de trabajo del INTI. Este objetivo se cumple en el marco de la estrategia de “solidaridad tecnológica” por la cual ellos y nosotros compartimos el *saber cómo* para mejorar el conocimiento tecnológico productivo local aplicado a la solución de problemas sociales.

### **Objetivos específicos**

- Aplicar el Programa de Expertos Integrados de Alemania como instrumento de cooperación técnica para fortalecer nuestras capacidades institucionales.
- Difundir las experiencia que tiene el INTI desde el 2008 hasta la actualidad en la inclusión de expertos alemanes en las áreas de trabajo de ambiente y energías renovables.
- Replicar el modelo de cooperación bilateral que ofrece Alemania a otros centros y programas del INTI.

### **DESCRIPCIÓN**

El Programa de Expertos Integrados de Alemania es una iniciativa que está a cargo del Centro Internacional para las Migraciones y el Desarrollo (CIM) (organización conjunta entre la Agencia Alemana de Cooperación Internacional al Desarrollo, GIZ-ex GTZ, y la Agencia Federal del Trabajo de Alemania).

El programa está destinado principalmente a reunir profesionales calificados y especialistas para que estos se desempeñen en países en desarrollo. Este Programa CIM fue presentado por la Embajada de Alemania como una forma de continuar trabajando en la línea de cooperación técnica con Argentina.

Por ello, desde el Programa de Asistencia y Cooperación Internacional (PAYCI) del INTI se ha promovido este instrumento de cooperación alemán con el fin de responder a una de las líneas que propone nuestro Plan Estratégico: La formación técnica de nuestros profesionales a partir de la reunión de expertos que

contribuyan a ampliar nuestra perspectiva tecnológica.

En ese sentido, con el fin de actualizar nuestros saberes y adaptarlos a nuestro medio local solicitamos tres expertos integrados alemanes. El primero fue demandado por uno de nuestros centros del interior: INTI Concepción del Uruguay para la transferencia de tecnologías alternativas. Los otros dos tienen sede en el Parque Tecnológico Miguelete y contribuyen por un lado al tratamiento de efluentes líquidos (INTI Ingeniería Ambiental) y Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU).



Figura 1: los expertos alemanes del equipo de trabajo. De izquierda a derecha, Johannes Frommann (GIRSU), Stefan Budzinski (Concepción del Uruguay) y Dominik Hock (Ingeniería Ambiental).

La estrategia que impulsa el PAYCI, desde donde se coordina esta cooperación, consiste en integrar, articular y complementar el trabajo de los expertos entre ellos y con las diferentes áreas y programas del INTI vinculados con sus saberes. De esta manera se busca que el abordaje de los problemas ambientales sea multidisciplinario, concreto y efectivo, al mismo tiempo que tengan impacto federal.

A modo ilustrativo, resumiremos la experiencia de los tres expertos alemanes en el INTI, lo cual implicó la coordinación con diversos actores locales para el desarrollo de actividades como:

- Investigar y desarrollar soluciones técnicas relativas a tecnologías productivas menos contaminantes y tecnologías para el tratamiento de efluentes líquidos.



- Brindar asesoramiento sobre la ubicación y dimensión de plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos o bien plantas pilotos para la generación de biogás.
- Asesorar en la determinación del nivel del problema ambiental y energético, verificación del nivel de producción de residuos y su disposición actual.
- Identificar el consumo energético objetivo.
- Determinar el nivel de impacto ambiental sobre las comunidades.
- Definir las alternativas de solución más apropiadas (análisis de factibilidad).
- Asesorar en la búsqueda de financiación y adaptaciones del proyecto.
- Colaborar en la ingeniería y puesta en marcha de las plantas pilotos.



## **RESULTADOS**

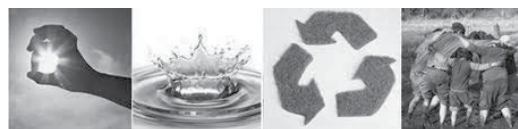
De la inclusión de los expertos a los equipos de trabajo del INTI, se ha logrado:

1. Desarrollo concreto y eficaz de una energía alternativa y económica como es el biogás, gracias a la reutilización de distintos residuos de uso diario en la comunidad.
2. Puesta en funcionamiento de un biodigestor en la planta de faena de pequeños animales (CEDEPO) de Florencia Varela, para el conjunto de productores familiares fortaleciendo la organización y autogestión comunitaria, reduciendo el requerimiento de insumos externos y maximizando la utilización de recursos propios.
3. Elaboración de un proyecto para la optimización de la recolección de residuos en la localidad de Marcos Juárez.
4. Asesoría a una empresa municipal CRESE (Córdoba Recicla Sociedad del Estado) de la ciudad de Córdoba sobre la gestión integral de residuos sólidos urbanos.



5. Instalación de la primera planta experimental de biogás de la Argentina con fines de investigación, lo cual permitirá medir el potencial energético de los residuos orgánicos, con sede en La Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), Provincia de Mendoza.
6. Elaboración de un manual específico para la aplicación de esta tecnología y capacitaciones a los técnicos locales.

7. Diseño de un biodigestor experimental que fue instalado en la localidad de Colón, Concepción del Uruguay.
8. Monitoreo del funcionamiento de los biodigestores y plantas de tratamiento de residuos.
9. Generación de empleo a partir de la necesidad de contar con proveedores de materiales, equipos y mano de obra especializada en cada localidad del país donde se instalan esas plantas piloto .
10. Evaluación del Proyecto Emisión Cero para el diseño y construcción de espacios de trabajo y capacitación en el INTI, utilizando tecnologías que reduzcan el impacto ambiental y la emisión de gases de invernadero.



11. Evaluación de un proyecto ambiental en la localidad de Esperanza, Santa Fe sobre la reutilización de orina humana como fertilizante, a pedido de la GIZ que participa en la Alianza de Saneamiento Sostenible (SuSanA).
12. Sensibilización de las comunidades locales respecto al uso eficiente y racional de la energía y de los recursos naturales no renovables.

Por todo lo antes expuesto, evidenciamos que el INTI es capaz de brindar soluciones tecnológicas a problemas productivos locales, aportando conocimientos que se ven enriquecidos gracias a la presencia de expertos internacionales en nuestra institución.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL SECTOR PESQUERO: UNA EXPERIENCIA INTERNACIONAL DE BENEFICIOS MUTUOS

María Elvira Vázquez, María Blanca Pesado Riccardi, Graciela Muset  
mvazquez@inti.gov.ar, bpesado@inti.gov.ar; gmuset@inti.gov.ar

### OBJETIVO

Contribuir a reducir el hambre y la pobreza en el marco del cumplimiento de los objetivos del milenio para el desarrollo a través de la reducción en las pérdidas poscosecha del sector pesquero.

### Objetivos específicos

- Fortalecer las capacidades en tecnologías de bajo costo de las instituciones de los países de desarrollo intermedio.
- Mejorar la preservación del suministro de pescado existente.
- Utilizar las pérdidas y la captura incidental para la elaboración de productos de valor agregado.
- Desarrollar una herramienta de calidad para la gestión integrada de la cadena de valor del sector pesquero.
- Evaluar las tecnologías desarrolladas y la calidad de las herramientas de gestión *in situ* en terceros países.

### DESCRIPCIÓN

La vinculación y articulación de las actividades del INTI con instituciones extranjeras, contribuye a la transferencia internacional del conocimiento productivo que es uno de los objetivos principales del INTI.

Para ello, se llevan adelante un conjunto de iniciativas que pretenden lograr el fortalecimiento de los grupos de trabajo de nuestro instituto, su formación y actualización permanente en temas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en vistas a dar respuesta a las demandas productivas detectadas.

Una de esas iniciativas es el 7mo Programa Marco de la Unión Europea, principal instrumento de financiación en el mundo para la I+D+i. Para participar de este instrumento, se presentan proyectos bajo la modalidad de consorcios integrados por instituciones de diferentes países. En consecuencia la participación en los



proyectos consorciados nos permite incrementar la sinergia con países que poseen tecnologías maduras y cuyos sistemas de ciencia y tecnología y procesos de innovación son diferentes.

A modo de resumen, nuestras principales actividades para fortalecer esta estrategia son:

1. Designación de una representante tecnológica ante la Unión Europea (2008-2010) en el marco del Programa de Representantes Tecnológicos.
2. Planificación y coordinación de misiones en el exterior a países de la Unión Europea para consolidar los lazos de cooperación entre grupos de investigación y desarrollo.



3. Difusión y seguimiento de las convocatorias del 7PM UE a través de talleres informativos y reuniones de trabajo con profesionales del INTI.
4. Participación en las convocatorias del 7PM UE en investigación científica. Por ejemplo:
  - Proyectos colaborativos donde INTI se presenta como socio ("partner") de un consorcio de países europeos y latinoamericanos.
  - Mesas redondas de trabajo convocadas por Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva donde INTI propone sus temas de I+D para ser tenidos en cuenta en los programas de trabajo temáticos.
5. Propuesta de profesionales del INTI ante las Convocatorias que promueve y financia

ABEST (Oficina de enlace de la Unión Europea en Argentina) como por ejemplo la Mg. Aurora Zugarramurdi de INTI Mar del Plata.

6. Invitación de expertos internacionales al INTI como por ejemplo la Dra. Nazlin Howell (Universidad de Surrey, Inglaterra 2009).

## **RESULTADOS**

Las actividades antes mencionadas permitieron posicionar al INTI y alcanzar los siguientes resultados:

- Aprobación de un proyecto del 7PM en el área de alimentos denominado “Mejora de la seguridad alimentaria mediante la reducción de pérdidas poscosecha en el sector pesquero” coordinado por la Dra. Nazlin Howell de la Universidad de Surrey, Reino Unido, quien visitó el INTI y dictó un seminario en octubre del 2009.
- Participación del INTI en un consorcio de investigación aplicada constituido por 13 instituciones de ciencia y tecnología de 8 países, entre ellos, Kenya, Ghana, Namibia, India, Malasia, Reino Unido, Portugal y Holanda.
- Participación del INTI a partir de una idea proyecto presentada por Aurora Zugarramurdi frente a grupos internacionales en Bruselas (sede de la Comisión Europea) en ocasión de una misión financiada por el MINCyT y propuesta por P AyCI en octubre de 2010.



## **Desafíos**

El desafío de la ejecución de este proyecto será la transferencia efectiva, al medio productivo y social, del conocimiento científico logrado a partir del proyecto SECUREFISH, y que esta transferencia contribuya a la solución de problemas globales como es el acceso a una alimentación saludable.

Con todo ello, INTI fortalece su capacidad de brindar soluciones tecnológicas a problemas productivos y aportar conocimiento local en temas de relevancia internacional.





La presente se terminó de imprimir en  
Octubre de 2011

Diseñado por el Departamento de Diseño  
Gráfico y Multimedia correspondiente al Área de  
Comunicación del INTI y Participación Social.  
Sede Central, Avenida General Paz 5445,  
B1650KNA San Martín,  
Buenos Aires, Argentina

Cantidad de ejemplares: 2000

© N©COPYRIGHT.  
Todos los materiales de  
Encuentro de Primavera 2011  
son propiedad pública de  
libre reproducción.  
Se agradece citar fuente.





Instituto  
Nacional  
de Tecnología  
Industrial

[www.inti.gob.ar](http://www.inti.gob.ar)

0800 444 4004 | [consultas@inti.gob.ar](mailto:consultas@inti.gob.ar)

**Sede Central**

Avenida General Paz 5445  
B1650KNA San Martín  
Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54 11) 4724 6200/300/400

**Sede Retiro**

Avenida Leandro N. Alem 1067 7° piso  
C1001AAF Buenos Aires, Argentina  
Teléfono (54 11) 4515 5000/5001  
Fax (54 11) 4313 2130