

**INTI**

**INSTITUTO NACIONAL  
DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL**

**PRIMERAS JORNADAS DE  
DESARROLLO DE TECNOLOGIA  
INTI '96**

**MEMORIAS**

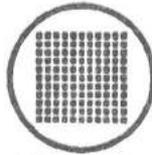


**26 Y 27 DE JUNIO DE 1996  
Parque Tecnológico Miguelete**

**Gerencia de Desarrollo Tecnológico**

**INTI/CID  
3895**

INTI/CID  
3895  
4



**INTI**

**INSTITUTO NACIONAL DE  
TECNOLOGIA INDUSTRIAL**

303712



**"JORNADAS DE DESARROLLO  
DE TECNOLOGIA"  
INTI'96**

18 JUL 1996

**MEMORIAS**

26 y 27 de junio de 1996  
Parque Tecnológico Miguelete

Gerencia de Desarrollo Tecnológico

---

**Comisión Organizadora**

Presidente: *Ing. Andrés Dmitruk*

Integrantes: *Prof. Rafael Steinberg*

*Dr. Carlos Moina*

*Lic. Isabel Argañarás*

*Lic. Alicia Lagomarsino*

*Dr. Juan Carlos Lucas*

*Lic. Gustavo Ranguini*

*Lic. Luisa Helguero*

---

El INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL ha organizado estas **Primeras Jornadas de Desarrollo de Tecnología**, las que tendrán lugar en el Parque Tecnológico Miguelete, los días 26 y 27 de junio.

En momentos en que la tecnología condiciona fuertemente la posibilidad de los intercambios comerciales, creemos importante que el INTI exponga las propuestas disponibles para su transferencia a la industria, así como los desarrollos que se encuentran en estadios más tempranos.

Estas Jornadas posibilitarán, a su vez, potenciar a través del intercambio de ideas, experiencias, y nuevos acercamientos a la industria, las actividades de desarrollo tecnológico en conexión con las necesidades del aparato productivo, en especial de las PyMES.

Queremos destacar la variedad de temas presentados, que muestran la heterogeneidad de problemas industriales que son abordados por nuestra institución. Esta variedad, denota la presencia de recursos humanos formados en disciplinas y especialidades muy diversas. Consideramos que una de las máximas riquezas con la que contamos es la presencia de grupos especializados y heterogéneos, preparados para abordar la complejidad de proyectos multidisciplinarios, lo que constituye uno de los desafíos de la tecnología actual.

Comité Organizador de las Jornadas

Junio de 1996.-

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

### Día 26 de junio

303712

- 08,30 h      Registración
- 09,00 h      Palabras a cargo del Presidente de la Comisión Organizadora, Ing. Andrés Dmitruk.
- 09,15 h      Apertura a cargo de la Presidente del INTI, Lic. Silvia Portnoy.
- 09,30 h      Exposición sobre "Política Tecnológica Institucional" a cargo del Gerente General de Tecnología, Ing. Oscar Wortman.
- 10,00 h      Intervalo
- 10,20 h      Panel: "Perspectiva de los desarrollos tecnológicos con el sector productivo", con la participación de:  
\* Dr. Mario Mariscotti, Comisión Asesora - INTI  
\* Lic. Marcelo Daelli, Empresario.  
\* Dr. Raúl De Micheli, Empresario  
\* Lic. Daniel Malcolm, Rector de la UNSAM.
- 12,00 h      Apertura de la exposición de posters, con la participación de invitados especiales y asistentes al Acto de Inauguración.
- 17,00 h      Cierre del primer día de las Jornadas.

### Día 27 de junio

- 08,45 h      Apertura del segundo día de Jornada.
- 09,00 h      La experiencia de desarrollo en el INTI: exposiciones a cargo de:  
\* Lic. Graciela Enriquez - Departamento de Química  
\* Ing. Aurora Zugarramurdi - CITEP  
\* Ing. Ana Svensen - CITECA  
\* Ing. Ramón Manzino - CITEF  
\* Dr. Alberto Sofía - CITEC  
\* Dr. Juan Carlos Lucas - CITIP  
\* Ing. Alejandro Ariosti - CITIP  
\* Ing. José Lenta - CIMM  
\* Arq. María P. López Díaz - CITE  
\* Ing. Mario Quinteiro - Departamento de Mecánica  
\* Ing. Daniel Lupi - CITEI  
\* Ing. Daniel Marqués - Departamento de Física y Metrología
- 14,00 h      Sesión de posters con presencia de los autores.
- 16,00 h      Cierre de las Jornadas



# **ÍNDICE GENERAL**

## INDICE GENERAL

### EXPOSICIONES ORALES

El Departamento de Química y El Desarrollo Tecnológico .....	1
Eficiencia, Productividad y Calidad para el Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos.....	2
Trayectoria del CITECA en el Desarrollo de Productos .....	3
Participación del INTI - CITEF en la Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos Alimenticios Agroindustriales: Transferencia de Tecnología a las PyME. ....	4
La labor de Investigación y Desarrollo del CITEC .....	5
Investigación y Desarrollo de Materiales Poliméricos: La Experiencia del CITIP. ....	6
Investigación y Desarrollo de Envases Plásticos: La Experiencia del CITIP .....	7
Política Tecnológica del CIMM. ....	8
El CITE: Su Relación con la Industria .....	9
Trabajos Especiales del Departamento de Mecánica .....	10
El Desarrollo Tecnológico como Servicio a Terceros .....	11
Sobre Desarrollos Tecnológicos en el Campo de la Metrología .....	12

### TRABAJOS PRESENTADOS POR AREA TEMÁTICA:

#### • ALIMENTOS

Comidas Preparadas.....	15
Productos Dietéticos .....	16
Aprovechamiento de Carnes No Tradicionales .....	17
Desarrollo de un Congelador Continuo Ultracompacto .....	18
Equipos Monitoreados y Controlados por Computadora .....	19

Clasificación de Alimentos por Análisis Computarizado de Imágenes. ....	20
Estudio Preliminar para el Desarrollo de Hamburguesas Congeladas de Carne Ovina .....	21
Evaluación Microbiológica del Proceso de Salado y Madurado de Anchoíta .....	22
Elaboración de Ensilado Biológico a partir de Residuos de Pescado .....	23
Desarrollo de un Solubilizado de Músculo de Pescado .....	24
Desarrollo de Porciones de Merluza Rebozadas Congeladas .....	25
Desarrollo de Porciones Rebozadas Congeladas a base de Pescado, Lácteos y Vegetales. ....	26
Cambios Físicos y Químicos del Músculo de Anchoíta .....	27
Histamina en Marinados de Anchoíta .....	28
Optimización del Rendimiento en Filet y Costos Operativos en Función del Ciclo Reproductivo de la Merluza .....	29
Desarrollo de Iniciadores Bacterianos Tendientes a su Aplicación en la Industria de Anchoíta Salada .....	30
Obtención de una Pasta Microbiológicamente Estable.....	31
Procesamiento de Conservas de Alimentos Regionales en Pequeñas Unidades Productivas .....	32
Reciclado de un Silo de la Ex-Junta Nacional De Granos para el Proyecto de un Molino de Maiz de 140 tn/día de Capacidad .....	33
Diseño de una Planta Piloto de Extrusión para la Obtención de Harinas Compuestas Pre-Cocidas .....	34
Obtención de miel en polvo y su aplicación en productos alimenticios .....	35
Preenfriamiento por Aspersión de Líquidos Criogénicos para Aplicar en Productos Frutihortícolas. ....	36

## **ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA**

Caracterización de un Sensor Capacitivo de Película Guesa en la Transformación Agua-Hielo.....	38
Sensor de Humedad con Superficie Sensible de Vidrio Modificado .....	39

Galgas Extensométricas Soldables de Película Gruesa .....	40
Transductor de Presión de Película Gruesa para Automóviles .....	41
Propiedades de las Pastas de Película Gruesa para el Diseño de Microcanales .....	42
Un nuevo Método para Usar Green Tape como Estructura Cerámica de poco Espesor .....	43
Análisis Paramétrico del Calentamiento de Sensores de Gases de Estado Sólido.....	44
Sensor de Ultrasonido con Control de Ganancia Variable para Medición de Distancias y Caracterización de Entornos.....	45
Sensor de Película Gruesa para Ensayos de Corrosión Atmosférica .....	46
Procesamiento Digital de Señales (Dsp) .....	47
Fuzzy Control .....	48
Diseño de Sistemas Electrónicos Digitales Usando FPGAs .....	49
Sistema de Clasificación de Tránsito Vehicular .....	50
Equipo Cuantificador de Tránsito .....	51
 <b>• ENERGÍA</b>	
Desarrollo y Puesta a Punto de un Laboratorio para Ensayo de Acondicionadores de Aire y Refrigeradores Domésticos .....	53
Procesador de Termografías .....	54
Sistema para el Análisis de Combustión en Tiempo Real .....	55
Desarrollo de Tecnología para la Reconversión de la Industria bajo el Protocolo de Montreal .....	56
Pequeños Gasógenos Construidos en Ferrocemento .....	57
Uso Racional de Energía en la Industria .....	58
 <b>• FÍSICA Y METROLOGÍA</b>	
El Riesgo de Ignición por Descargas Electroestáticas en la Fabricación de Cubiertas .....	60

Desarrollo de un Método para la Realización de Ensayos de Estanquidad en Centrales Nucleares .....	61
Desarrollo de un método para la realización de ensayos de estanquidad en centrales nucleares. ....	62
Realización de la Unidad de Masa .....	63
Mantenimiento del Ohm en el INTI .....	64
Mediciones de Alta Presión .....	65
El Patrón Nacional de Tensión. Su Mantenimiento en Base al Efecto Josephson .....	66
Calibración de una Lámpara Pirométrica Patrón Mediante Termómetros de Radiación de Funciones Espectrales Diferentes .....	67
Automatización con PC : Aplicaciones en un Laboratorio de Termometría .....	68
Mantenimiento y Uso de Celdas de Punto Triple de Agua Totalmente Congeladas .....	69
Nuevo Método Objetivo de Medición de Niveles de Presión Sonora Emitidos por Auriculares en el Oído. ....	70
Implementación de técnicas de medición y evaluación de vibraciones mecánicas en vehículos .....	71
Nueva Técnica de Diagnóstico y Detección de Fuentes de Ruido en Ingeniería Acústica .....	72

## • MATERIALES

Caracterización de Polvos Magnéticos producidos por el Método HDDR .....	74
Análisis de Conformado de Chapa mediante Simulación Numérica .....	75
Cinética de la Descarburación y El Crecimiento de Grano durante el Recocido de Aceros Eléctricos .....	76
Efecto de la Temperatura de Calcinación sobre la de Ferritas de Ni-Zn.....	77
Correlación de Propiedades Mecánicas y Comportamiento frente al Matizado de Aceros de Bajo Carbono de Uso Eléctrico .....	78

Diseño, Simulación y Construcción de un Motor de Flujo Axial con Imanes de ( Nd-Fe-B ) y Bobinas Impresas .....	79
Composición de Pérdidas en Aceros Eléctricos de Bajo Carbono .....	80
Optimización de Procesos de Mecanizado Mediante Programa Cad/Cam .....	81
Reconocimiento de Patrones y Clasificación. Aplicación a Técnicas No Destructivas.....	82
Estudio Experimental de Nucleación Heterogénea en Materiales Puros .....	83
Estudio de Nuevas Alternativas de Envases para Alimentos con Materiales Biodegradables .....	84
Curado de Resinas Poliéster Insaturadas .....	85
Desarrollo de la Metodología para el Estudio de la Aptitud Bromatológica de Botellas de PET Retornable para Alimentos .....	86
Mecanismos de Fluencia bajo Tensión Uniaxial en Polietilenos .....	87
Desarrollo de Laminados Unidireccionales Basados en Epoxi-Fibras de Vidrio Recubiertas con Elastómero .....	88
Efectos de los Aditivos Orgánicos en la Electrodeposición del Estaño .....	89
Caracterización de Películas Pasivas Semiconductoras .....	90
Estudio de Películas Anódicas Electroformadas sobre Hierro en Soluciones Acuosa Alcalinas .....	91
Puesta a Punto de Técnica Electroquímica para Evaluación de Aditivos en Industria de Galvanoplastia .....	92
Estudio del Proceso de Electrodeposición de Zinc sobre Acero a partir de Baños de ZnCl/NH <sub>4</sub> Cl. ....	93
Utilización de Técnicas Electroquímicas en la Evaluación de Morteros de Reparación para Hormigón Armado .....	94
Control Numérico de Un Eje .....	95
Modificación de Polímeros por Radiación .....	96

Estudio Preliminar de Hormigones Durables para ser utilizados en Repositorios de Residuos Radiactivos Acondicionados de Media Actividad .....	97
Método INTI para medir Cambios de Volumen de Pastas y Morteros en Estado Fresco .....	98
Sistema de Techos - Análisis tecnológico para su diseño .....	99
Influencia de la Soldadura en las Características de los Aceros Inoxidables Dúplex .....	100
Nucleación y Propagación de Fatiga en la Aleación de Aluminio ANSI 2024 .....	101
Evaluación Mediante MEB de Soldaduras de Componentes Electrónicos .....	102
Caracterización de Partículas por Microscopía Electrónica.....	103
Desarrollo de Aleaciones Poliméricas para Aplicaciones de Ingeniería .....	104
 <b>• QUÍMICA</b>	
Liberación Controlada de un Principio Activo de Uso Pediátrico .....	106
Síntesis de un Antibiótico de Amplio Espectro .....	107
Antihistamínicos Derivados del Difenilmetano .....	108
Obtención de un Citostático de Origen Natural .....	109
Nuevas Técnicas para Control Ambiental y Ecoetiquetado .....	110
Curtición de Pieles de Chinchilla: Desarrollo y Transferencia de Tecnología.....	111
Valorización de Residuos Sólidos de Curtiembre Descurtición de Virutas de Cromo para Obtener Hidrolizado de Colágeno y Sales de Curtiente de Cromo (III) .....	112
Preparación y Caracterización de Sales de Hierro Curtientes .....	113
Optimización de la Aplicación de Biocidas en Cueros .....	114
Puesta a Punto de Técnica Electroquímica para Evaluación de Aceros Inoxidables .....	115

**EXPOSICIONES  
ORALES**

## **El Departamento de Química y El Desarrollo Tecnológico**

*Graciela Enríquez*  
Departamento de Química

Los desafíos que enfrenta la industria en la situación de competencia que origina la economía abierta, tienen influencias sobre el posicionamiento del INTI como proveedor de tecnologías de productos y procesos para las empresas pequeñas y medianas.

Es con el propósito de contribuir a la formulación de la estrategia futura, que se describe la experiencia del Departamento de Química en casi veinte años de trabajo en este campo. Se analizan en forma paralela la capacidad generada para el desarrollo de productos microencapsulados y tecnologías de liberación controlada de sustancias activas, y el caso más reciente de síntesis de productos químicos finos.

Se discuten para ambos casos, los métodos empleados en la transferencia de dichas tecnologías, las formas de acumulación de los conocimientos necesarios para realizar los desarrollos y las fuentes de financiamiento que se utilizaron.

Para superar la crisis, que sin lugar a dudas el nuevo marco planteará en el futuro cercano, será necesario recurrir a nuevas formas de acumulación de conocimientos y fuentes de financiamiento. En el diseño de esa estrategia no podrán estar ausentes las asociaciones con el sistema académico y el mayor esfuerzo económico de las empresas para cubrir la investigación aplicada necesaria.

## **Eficiencia, Productividad y Calidad para el Desarrollo Tecnológico de la Industria de Alimentos**

**A. Zugarramurdi**

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales - CITEP**

La Ingeniería Económica es una especialidad donde confluyen los conocimientos de Ingeniería con los de Microeconomía. Su principal objetivo es la toma de decisiones basada en la comparación de distintas alternativas tecnológicas de inversión. El CITEP ha utilizado, como parte de su estrategia de comercialización de tecnología, el análisis de factibilidad técnico-económica de sus desarrollos, lo que permite la optimización de los procesos tecnológicos mediante la formulación de modelos que relacionan las variables tecnológicas, de calidad y económicas.

Son múltiples las variables que pueden modificar el resultado final, pero pueden reducirse a cuatro grandes aspectos relacionados recíprocamente: mercado, ingeniería de producción, inversión y costos de producción.

La industria de alimentos tiene una estructura de costos variables intensiva. Se analiza la distribución proximal de los costos totales de producción para distintas industrias de alimentos, mostrando la incidencia preponderante de los costos de materia prima y mano de obra en el procesamiento de alimentos. Como la suma de estos dos rubros oscila entre el 60 al 90%, para lograr una reducción de costos en este sector es necesario optimizar la utilización de estos insumos.

La información técnica necesaria para el análisis económico de las diferentes alternativas se obtiene a partir de la descripción del proceso (diagrama de flujo), especificación de equipos y relevamiento de insumos (cantidad y calidad), que en el caso del CITEP, es provista por el grupo a cargo del desarrollo tecnológico.

Los costos de procesamiento, el precio y la calidad de los alimentos están relacionados con las variables de proceso y con la calidad de los insumos utilizados. Esta información es relevada y procesada en forma permanente por la Div. Ingeniería Económica, a fin de analizar el efecto del proceso tecnológico sobre la calidad y los costos de producción.

## Trayectoria del CITECA en el Desarrollo de Productos

**A. Svensen**

**División De Investigación y Desarrollo**

**Centro de Investigación y Tecnología de Carnes - CITECA**

Los desarrollos de productos realizados por CITECA, se asocian a:

- Un cambio de hábitos en la preparación de comidas en el hogar, por la necesidad de contar con alimentos listos para consumir, y con la irrupción en el mercado, de empresas elaboradoras de ese tipo de productos.
- La innovación internacional en materia de nuevos materiales de envasado, con la consecuente necesidad de evaluar su performance y el diseño de procesos.
- Incremento en el país de proyectos industriales de aprovechamiento de carnes no tradicionales.
- La necesidad de obtener mayor valor agregado, mejorando así los márgenes de rentabilidad.
- La búsqueda de una alimentación cada vez más sana.

Estas razones dieron lugar al desarrollo de productos cárneos y comidas preparadas, congelados y esterilizados, y de chacinados dietéticos.

Se analizará en la exposición, la evolución de la actividad, tomando como indicadores los ingresos, la cantidad de requerimientos, tipo de productos y el origen de los desarrollos.

De la experiencia recogida se volcarán reflexiones que contribuyan a incrementar los beneficios de la tarea de desarrollos, tanto para el Instituto como para el sector industrial o nuevos inversores. Esto implica conocer las etapas en un proceso de desarrollo de productos, el mercado y las tecnologías existentes.

La estructura de los recursos humanos y su capacitación es un tema de primera prioridad para dar una asistencia que satisfaga los requerimientos. Asimismo,

es imprescindible la disponibilidad del equipamiento. En síntesis, se considerarán las fortalezas y debilidades del Centro.

## **Participación del INTI-CITEF en la Investigación y Desarrollo de Nuevos Productos Alimenticios Agroindustriales: Transferencia de Tecnología a las PyME**

**Ramón Manzino**

**Centro de Investigación Tecnológica de Frutas y Hortalizas - CITEF**

Se hará una exposición sobre los productos desarrollados por CITEF en los últimos años, y la metodología de trabajo empleada.

El detalle de los estudios y/o ensayos realizados para el desarrollo de diferentes productos alimenticios, es el siguiente:

- "Pasta o crema natural de ajo" (1989). Autores Ing. Mei, Ing. Aranda e Ing. Cerchiai. (En trámite de patentamiento).
- "Productos alimenticios de kiwi. Conserva, mermelada, confitados."(1990). Autores: Ing. Mei, Ing. Aranda e Ing. Cerchiai.
- "Concentrado natural de cebolla". (1993). Autor: Ing. Cerchiai.
- "Dientes o bulbillos de ajo en salmuera. Rodajas de ajo en salmuera". (1993). Autor: Ing. Cerchiai.
- "Concentrado natural de ajo"(1993). Autor: Ing. Cerchiai.
- "Mermelada dietética de durazno"(1994). Autor: Ing. Cerchiai.
- "Pulpa edulcorada de frutilla". (1995). Autores: Ing. Cerchiai y Lic. Manzino.
- "Macedonia (cóctel) de frutas en jarabe diluído o concentrado. Procesado en frío para 72-96 horas". (1995). Autor: Ing. Cerchiai.

## **La Labor de Investigación y Desarrollo del CITEC**

**Alberto Sofía**

**Centro de Investigación de Tecnología del Cuero -CITEC.**

Se describen y analizan en forma sintética las distintas fuentes de tecnología a las cuales recurre la industria curtidora para afianzar su desarrollo.

También se informa la labor del CITEC como generador/adaptador de tecnología apropiada con especial referencia a los cuatro(4) estudios que el Centro exhibe en forma de posters en estas jornadas de Desarrollo de Tecnología. Dichos estudios están dedicados a: Valorización de Residuos Sólidos de Curtiembre; Aplicación y Eficiencia de Biocidas en Cueros; Producción de Sales Curtientes de Hierro y Curtición de Pieles de Chinchilla.

Finalmente, se comentan distintos aspectos del proceso de desarrollo y suministro de tecnología a la industria.

## **Investigación y Desarrollo de Materiales Poliméricos: La Experiencia del CITIP**

**J. C. Lucas. División Proyectos Tecnológicos  
Centro de Investigación Tecnológica para la Industria Plástica - CITIP**

Se realiza una evaluación de los resultados de la estrategia seguida en los últimos años para la formación de un grupo de I&D en materiales poliméricos. Se describe además, la línea de trabajo desarrollada, relacionada con la modificación y el procesamiento reactivo de polímeros para la producción de aleaciones y compuestos. Dicha línea de trabajo ha recibido una subvención por parte del Programa de Modernización Tecnológica, Subprograma de Modernización Tecnológica SECyT/CONICET Préstamo BID 802/0C-AR14.

La modificación de polímeros por agregado de reticulantes, cargas, fibras y especialmente por mezclado con otros polímeros para producir materiales con propiedades nuevas, ha cobrado gran interés en las últimas décadas.

En general, el simple mezclado de dos polímeros inmiscibles, o la incorporación de refuerzos a un polímero, da lugar a materiales de malas propiedades mecánicas, debido a la falta de una buena adhesión entre los componentes.

El rápido crecimiento en el uso de mezclas y compuestos poliméricos está relacionado indudablemente con la disponibilidad de métodos que permitan controlar las interacciones físicas y químicas entre los componentes.

El mercado argentino se halla orientado casi exclusivamente a la producción de polímeros de consumo masivo ("commodities"). Por lo tanto, si se desarrollan los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios, la estrategia industrial de modificar "commodities" para obtener polímeros de propiedades superiores, es auspiciosa para nuestro país.

## **Investigación y Desarrollo de Envases Plásticos: La Experiencia del CITIP**

**Alejandro Ariosti**

**Centro de Investigación Tecnológica para la Industria Plástica - CITIP**

En el año 1978 comienza en CITIP una nueva línea de trabajo en envases plásticos. Se desarrolló a lo largo del tiempo la metodología de control de aptitud sanitaria de envases plásticos para alimentos, productos farmacéuticos y cosméticos; y de control de calidad de materias primas, productos intermedios y envases plásticos para todo tipo de productos .

A través de un Proyecto concertado con el Ejército Argentino se desarrolló un envase flexible esterilizable para raciones.

En 1988 se crea el Programa de Envases y Embalajes de INTI, y en 1989 comienza el Proyecto de Cooperación INTI-JICA con Japón, de cuatro años de duración, con la creación de los módulos de Ingeniería de Procesos, de Control de Calidad y de Almacenamiento, Manipuleo y Transporte.

Este Proyecto que contó con la participación del CITIP, CICELPA, CIEPS y otras UU.TT. del INTI culmina con la creación del Centro de Envases y Embalajes del INTI (CITENEM).

Actualmente una de las líneas de trabajo del CITIP es el desarrollo de materiales plásticos biodegradables y/o reciclables para el envasado de alimentos, a través de un Proyecto de dos años de duración concertado con el CONICET en 1994.

## Política Tecnológica del CIMM

**Elvio Lenta**

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

La actividad del CIMM se divide básicamente en dos áreas:

- Servicios de ensayos y calibraciones.
- Asistencia técnica y desarrollos.

En la primer área se atiende la demanda de un amplio sector industrial, centrado, específicamente, en la industria metal-mecánica.

Los servicios de ensayos normalizados se ocupan principalmente en la caracterización de materiales. Otro servicio importante que se ofrece a la industria es el de metrología que abarca: la metrología dimensional, la de temperaturas, la de fuerzas y la de corriente continua. A su vez, la asistencia técnica prestada a la industria comprende análisis de falla y asesoramiento para resolver problemas de procesos o analizar el comportamiento de productos.

Los principales esfuerzos en desarrollo están destinados, también, a generar nuevos productos así como al mejoramiento de los procesos metalúrgicos. En la exhibición de paneles se pueden observar algunos ejemplos recientes.

La coexistencia de dos actividades, una que exhibe resultados en el corto plazo, y la otra que debe hacerlo en el mediano, es siempre motivo de controversia y afecta la marcha de la institución.

En la presentación se analiza la política que lleva adelante el Centro para atender la demanda actual de la industria y posicionarse mejor para ayudar a crecer tecnológicamente al sector productivo.

## El CITE: Su relación con la Industria

**M.P. López Díaz**

**Centro de Investigación de Tecnología de Techos - CITE**

El CITE nace en 1989. Su creación se origina, en parte, por los resultados obtenidos de un censo interdisciplinario (31.000 viviendas) realizado por el Departamento de Construcciones, en el marco de un convenio con la FAU-OEA. Dicho censo revela que el tema de techos, por la magnitud y frecuencia de patologías y el deterioro que ocasiona en el resto del edificio, es prioritario.

Nuestro país tiene un déficit habitacional de alrededor de 3.000.000 de viviendas (en 1995 se previó una inversión de aproximadamente \$ 5.000.000.000) del cual el techo representa el 22,5% promedio de la obra. Podemos hablar, entonces, de una implicancia económica de \$ 1.125.000.000 (en vivienda). Si consideramos industria, salud, agro, etc. esta cifra se duplica.

El CITE nace con la premisa de trabajar para y con: la industria, empresas constructoras, estudios de arquitectura, IPV, Municipalidades, Universidades, etc., de todo el país. Desde 1989 trabajamos en forma conjunta, hecho que se refleja en numerosas investigaciones publicadas.

El CITE ha tenido una autofinanciación creciente, basada en el aumento de servicios que brinda a terceros y el aporte de las industrias asociadas.

## Trabajos Especiales del Departamento de Mecánica

### **M. Quinteiro** **Departamento de Mecánica**

Entre los trabajos especiales pueden citarse las Certificaciones de Personal y Equipamiento para Ensayos no Destructivos; las Calificaciones de Soldadores y de Procedimientos de Soldadura, y el dictado de cursos en temas específicos.

En el campo de la seguridad se destacan las actividades relacionadas con el servicio de rehabilitación de recipientes a presión, las verificaciones técnicas sobre aptitud de productos de aceros para uso en hormigón armado, las inspecciones para verificar las condiciones de seguridad mecánica en parques de diversiones y el control de la seguridad en ascensores y cilindros de gas natural comprimido.

Entre los desarrollos tecnológicos, podemos mencionar la realización de proyectos compartidos con la industria, tales como:

- Fabricación local de un nuevo tipo de trépanos para la industria del petróleo, que consistió en el estudio del proceso de forja necesario, en la selección de materiales y en la optimización de tratamientos térmicos.
- Nueva tecnología para la fabricación de bolas de molino de acero, replanteando los procesos de tratamientos térmicos y recomendando los cambios necesarios en las instalaciones existentes.
- Selección de la tecnología más adecuada para la eventual compra en el exterior, o construcción local de una planta industrial de P.V.D. (Physical Vapour Deposition), a fin de conseguir recubrimientos de nitruro de titanio en matrices y herramientas de corte.
- Trabajos de desarrollo sobre recargues con aceros inoxidables martensíticos sobre rodillos de máquinas de colada continua, fundamentalmente dirigidos a la selección del material más adecuado para la recuperación de los cilindros. En el transcurso del presente año se ha previsto la iniciación de trabajos de investigación en el tema de nuevos recubrimientos finos en metales.

## El Desarrollo Tecnológico como Servicio a Terceros

**Daniel Lupi**

**Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática- CITEI.**

El establecimiento de una política orientada hacia la demanda, trae sin duda una mejor y más rápida respuesta a las necesidades inmediatas del sector industrial al cual se sirve. Esto a su vez, provoca, también una reorientación estratégica más profunda, haciendo más difusa la misión de la institución, ya que se posponen en función de los ensayos como servicios a terceros, la investigación aplicada y la capacitación permanente, bases indispensables para poder generar y adaptar la tecnología adecuada y utilizable en nuestra industria.

La resolución de esta antinomia requiere de un esfuerzo adicional por parte de los actores, ya que se transita entre la incomprensión de quienes sirven a la industria principalmente en base a los ensayos, y la tentación de quienes desean dedicarse a la investigación por ella misma y no en función de las necesidades potenciales de nuestra industria.

En base a la experiencia realizada en el CITEI, se presentan los factores claves para la concreción de desarrollos tecnológicos como servicios a terceros. Si bien estos factores están en gran medida relacionados con la especificidad y ubicuidad de la electrónica como potenciadora de otras ramas de la industria, pueden servir de base para una más amplia discusión sobre el tema.



## Sobre Desarrollos Tecnológicos en el Campo de la Metrología

**Daniel Marqués**

**Departamento de Física y Metrología**

Simpson, en su trabajo sobre los fundamentos de la metrología, subdivide al sistema de medición en dos partes: el “objeto investigado” y el “algoritmo de medición”. El primero se refiere a la variable, elemento, material, instrumento, fenómeno, etc., cuya o cuyas características deban ser evaluadas cuantitativamente. El segundo, es la “fábrica”, cuya materia prima son los objetos y cuyos productos son los números representativos de la evaluación perseguida. Constituyen esta fábrica los instrumentos, los conceptos y fenómenos físicos, los procedimientos desarrollados, las variables ambientales, los protocolos seguidos, los cálculos pensados, el operador humano, la ingeniería de medición y otras componentes circunstanciales.

Como todo producto, el número conlleva su característica de calidad que es “la incertidumbre asociada”, cuya determinación es parte fundamental de la actividad de esta fábrica. Es así que este particular producto, “el número”, puede encerrar en su elaboración tanta o más tecnología, que cualquier otro desarrollo.

Esta presentación pretende comentar algunos ejemplos reales de experiencias ganadas por nuestro grupo de trabajo y de algunas otras no tan propias, sumándose, de este modo, al universo de trabajos expuestos. La intención es mostrar que en este campo, como en tantos otros en los que el INTI mantiene actividades, las llamadas “determinaciones rutinarias” son normalmente más que lo que este concepto pareciera querer encerrar.

**TRABAJOS PRESENTADOS  
-RESÚMENES-**

**ALIMENTOS**

## COMIDAS PREPARADAS: platos esterilizados y platos congelados

*V. Renaud, S. Roncarolo, N. Stein, A. Svensen*  
Centro de Investigación y Tecnología de Carnes - CITECA

El desarrollo de platos preparados esterilizados fue solicitado por la primera empresa argentina que lanzó este tipo de productos al mercado . El de platos congelados fue solicitado por otra empresa . Ambos desarrollos tenían por objetivo ser presentados en una exposición internacional en Francia. El propósito era captar mercado para las carnes ovinas patagónicas.

El trabajo consistió en lo siguiente:

**1-** Adecuación de la receta culinaria aportada por el cliente a una formulación industrial. **2-** Desarrollo en planta piloto de los platos de acuerdo a la fórmula obtenida en el punto anterior. Esta etapa consiste en: **a)** la selección de los pretratamientos que más se adecuen a las necesidades de los ingredientes y características finales del producto, **b).** elaboración de salsas, **c).** metodología de envasado y relación óptima de llenado. **3-** Determinación de parámetros óptimos del proceso de conservación adecuado para el producto en estudio. **4-** Regeneración (llevar a temperatura de degustación ) y evaluación final del producto.

**PLATOS ESTERILIZADOS:** se realizaron 15 formulaciones diferentes, fundamentalmente a base de carne vacuna y de aves, vegetales y pastas. Las comidas se desarrollaron para ser envasadas en bandejas plásticas con tapa flexible.

**PLATOS CONGELADOS:** se realizaron 9 formulaciones: 4 a base de carne vacuna y 5 de carne ovina patagónica, ambas variantes acompañadas de diferentes vegetales preparados en distintas variantes.

**PRODUCTOS DIETETICOS: salchichas pobres en grasas y bajas calorías, con bajo contenido en colesterol y con bajo contenido en sodio**

***N. Stein, S. Roncarolo***

**Centro de Investigación y Tecnología de Carnes - CITECA**

El consumo de productos dietéticos está en continuo aumento. Desde fines de 1994, el CITECA comenzó a trabajar sobre la posibilidad de desarrollar productos teniendo en cuenta estos nuevos requerimientos en la alimentación.

Se ensayaron formulaciones de salchichas reducidas en grasa, de bajo valor calórico, con bajo contenido en colesterol y en sodio, posibles de elaborar en los establecimientos industriales con las tecnologías tradicionales.

Las salchichas reducidas en grasa, logradas mediante sustitución por otros componentes, resultaron con un porcentaje de grasa final promedio de 6 %, inferior en un 70-80 % al contenido de grasa de una salchicha tradicional. Las reducidas en colesterol obtuvieron como resultado sólo un 1,2 % de grasas saturadas con respecto a un 10 % de grasa total. Las salchichas con bajo contenido en sodio contienen un 60 % menos de sodio que en una formulación tradicional. Los embutidos desarrollados se encuadran, entre otras, en clasificaciones para productos dietéticos de normas legales de USA, Alemania, Brasil para el MERCOSUR.

Las distintas formulaciones se almacenaron envasadas al vacío a +2 °C, alcanzando un estado de conservación satisfactorio al cabo de 30 días.

Se evaluaron las características sensoriales -textura, color, olor, sabor- con excelentes resultados, sumamente alentadores en comparación con productos que se ofrecen en el mercado local.

## **APROVECHAMIENTO DE CARNES NO TRADICIONALES: productos en conserva a base de carne de rana (rana catesbeiana o rana toro)**

**V. Renaud**

**Centro de Investigación y Tecnología de Carnes - CITECA**

Dada la inexistencia en el mercado de productos de rana en conservas, el trabajo comenzó con el estudio del comportamiento de la carne de rana (pérdida de agua, consistencia de la carne, deshuesado, pérdida de proteínas coaguladas en los líquidos de cobertura, etc) frente a la posible necesidad de diferentes tratamientos antes del envasado.

Una vez concluida esta etapa se inició el desarrollo de 5 diferentes conservas:

**1. Ranas al natural - 2. Ranas en aceite - 3. Ranas en salsa de tomate - 4. Ranas en escabeche - 5. Ranas al champignon.** Para esto se cumplieron los siguientes pasos:

1- Determinación de la formulación para la elaboración industrial.

2- Desarrollo en planta piloto de los productos de acuerdo a la fórmula determinada en el punto anterior. Esta etapa consiste en : a). selección de los pretratamientos que más se adecuen a las necesidades de los ingredientes y de las características finales del producto, b). elaboración de salsas y líquidos de cobertura, c). metodología de envasado y relación óptima de llenado (se envasaron en latas de 102 x 53 mm).

3- Determinación de los parámetros óptimos del proceso de esterilización.

4- Regeneración (llevar a temperatura de degustación ) y evaluación final del producto

## Desarrollo de un Congelador Continuo Ultracompacto

**Alejandro Booman**

**Centro de Investigación de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP**

En los procesos industriales tales como el congelado de pescados y deshidratado de vegetales se necesitan tiempos de residencia en la unidad de proceso mucho más largos que el tiempo necesario para cargar cintas o transportadores continuos. Si se quieren usar cintas continuas estos tiempos y la velocidad y espacio de carga definen los largos de cinta necesarios dentro de la unidad de proceso, que pueden alcanzar fácilmente el centenar de metros. Por esta razón no se utilizan transportadores comunes, sino bandejas que se apilan en carros para luego introducirlas en la unidad de proceso (secadero, ahumadero, horno, congelador, etc) o cintas que se enrollan lateralmente como en los congeladores tipo gyrofreezer. Los carros permiten una alta densidad de carga y una buena utilización del espacio, pero transforman en discontinuo un proceso que es continuo, requiriendo mano de obra para acomodar bandejas y transportar carros, y dando lugar a innumerables variantes de proceso. Las cintas tipo gyrofreezer mantienen la continuidad y uniformidad del proceso, pero a un elevado costo debido principalmente a la gran cantidad de piezas que forman la cinta, y al espacio requerido para enrollarla. La cadena transportadora cuya patente de invención se describe está destinada a aunar las ventajas de los dos sistemas descritos anteriormente: combinar un buen aprovechamiento del espacio con todas las ventajas que una cinta o transportador continuo pueden dar a un proceso.

Esta cadena transportadora está integrada por bandejas, arrastradas por bielas o barras articuladas que hacen innecesario el uso de sensores y actuadores que serían necesarios para apilar y transportar automáticamente bandejas individuales no vinculadas.

## Equipos Monitoreados y Controlados por Computadora

**Alejandro Booman**

**Centro de Investigación de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP**

Los llamados computadores personales han alcanzado un grado de desarrollo tan elevado, que su relación precio/performance los ha convertido en la alternativa a utilizar para la mayoría de las aplicaciones de monitoreo y control.

Consideraciones tales como velocidad, confiabilidad, y falta de experiencia en programación y control volcaban al potencial usuario a considerar la instalación de sistemas especiales, provistos, instalados, programados y mantenidos por una empresa especialista en el tema. Como esta solución requiere de una inversión inicial muy grande, en muchísimos casos en que se estudió esta alternativa, la decisión fue utilizar sistemas manuales de monitoreo y continuar con automatización electromecánica, en base a relays, timers y eventualmente controladores programables.

Sin embargo, existe una alternativa de implementación progresiva, que no solo puede ser mas económica, sino que a largo plazo puede traducirse en un sistema experto que resuma el conocimiento y capacidad de decisión de todo el staff técnico de la planta.

La alternativa consiste en usar unidades de hardware de elevada confiabilidad para la adquisición de datos y control, con comunicaciones serie entre estas unidades y el computador central, aplicando algunas reglas de programación e instalación que aseguran la estabilidad y confiabilidad del sistema.

La estrategia así descrita ha sido utilizada en CITEP para el monitoreo y control de instalaciones frigoríficas, y de procesos de ahumado y secado.

## **Clasificación de Alimentos por Análisis Computarizado de Imágenes.**

***Alejandro Booman***

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera - CITEP**

La clasificación por análisis computarizado de imágenes puede ser utilizada para clasificar por el aspecto externo de unidades de alimentos tales como calamares o filetes. Es esencialmente un método no destructivo de medición y análisis, que juzga los primeros atributos que el consumidor tiene para evaluar un producto: tamaño, forma, color.

El trabajo describe los desarrollos efectuados para clasificar calamar por sexo y tamaño, y filetes de pescado por tamaño, con miras a lograr máquinas clasificadoras por tamaño. Los desarrollos fueron previos a la aparición de balanzas capaces de pesar en línea transportadora más de una unidad por segundo.

## **Estudio Preliminar para el Desarrollo de Hamburguesas Congeladas de Carne Ovina**

**A. Ciarlo, M. Madrid**

**Centro de Investigación de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales - CITEP**

Anualmente se reponen en la zona de la Provincia de Buenos Aires aproximadamente un 40% de ovinos (animales de refugio). Es por ese motivo que un grupo de productores de la región realizó una propuesta a través del INTA: para que el CITEP desarrolle un producto de mayor valor agregado para aprovechar esos animales como una alternativa de competencia de los cortes tradicionales, teniendo como objetivo principal la difusión masiva de la carne ovina a través de un producto de fácil inserción en el mercado como es la hamburguesa procesada en estado refrigerado o congelada.

Se comenzó a trabajar en esta primera etapa a escala laboratorio. tratando de definir una formulación empleando como variables: grado de picado, contenido de ingredientes, tiempo de amasado, etc. Las hamburguesas se congelaron en túnel y se almacenaron a una temperatura de  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Sobre las muestras (congeladas y cocidas) se determinaron las siguientes características: composición proximal, disminución de tamaño por cocción, pérdida de peso por cocción, panel organoléptico.

## Evaluación Microbiológica del Proceso de Salado y Madurado de Anchoíta (*Engraulis anchoíta*)

**E.E. Ramirez, I. Ameztoy, M.I. Yeannes**

**Centro de Investigación de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales-  
CITEP**

La anchoíta (*Engraulis anchoíta*) es la especie más subexplotada de nuestro litoral marítimo. Tiene una Biomasa Promedio de 4.000.000 ton anuales y un Rendimiento Máximo Sostenible (captura permisible para no entrar en sobrepesca) de 1.100.000 ton anuales. Las estadísticas de los últimos dos años indican que se están capturando alrededor de 19.000 ton anuales de esta especie. De inmediato queda en evidencia el gran potencial de la misma que no está siendo utilizado.

La industria pesquera utiliza esta especie fundamentalmente en la elaboración de productos salado y madurado y de conservas. Alrededor del 80% de lo capturado se destina a la elaboración del producto salado y madurado, del cual el 99% es para exportación, fundamentalmente a los mercados de España e Italia.

En vista a la posibilidad de controlar el proceso de elaboración y como un aporte a la elaboración de los manuales de calidad que los países importadores exigirán a estas empresas, se efectuó un estudio microbiológico en las distintas etapas del proceso cuyos resultados se presentarán en el presente trabajo.

## Elaboración de Ensilado Biológico a partir de Residuos de Pescado

**C. Montecchia, M. Crupkin.**

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP**

A pedido de la industria se inició un desarrollo tecnológico para aprovechar el residuo proveniente del fileteado de pescado, mediante un proceso menos contaminante que el de la producción de harina.

Se elaboró un ensilado biológico de pescado, para lo cual previamente se desarrolló un **iniciador o fermento óptimo**, el que adicionado al residuo previamente triturado, en presencia de una fuente de hidratos de carbono, produce, en sólo 72 h y a determinadas condiciones de temperatura y agitación, un producto estable altamente digerible, con un contenido de proteína entre 10 y 15% y un porcentaje de humedad de 70 a 78%.

Este proceso no contamina el ambiente porque requiere un mínimo consumo de energía, no produce olores desagradables ni genera efluentes líquidos.

El producto se probó en un lote de cerdos (desde los 3 meses a los 5 meses de edad) en raciones que contuvieron 50% de ensilado y 50% de alimento balanceado. Se compararon los resultados provenientes de utilizar ración normal (100% de balanceado) y los de utilizar ensilado, obteniéndose, en este último caso, reses con gran desarrollo muscular y escasa capa de grasa superficial, con ausencia de olor o gusto a pescado en la carne.

El costo estimado es de unos \$100 la tonelada comparado con los \$220 del alimento balanceado.

Actualmente se está desarrollando a escala de laboratorio la tecnología para la elaboración de alimentos a base de ensilado de pescado para animales de granja y acuicultura.

## **Desarrollo de un Solubilizado de Músculo de Pescado como Material Ligante en el Proceso de Elaboración de Porciones de Pescado Rebozadas Congeladas**

***M.E. Almandós, A.S. Ciarlo, D.H. Giannini***

**Centro de Investigación de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales.  
CITEP**

En la formulación de varios productos alimenticios se han utilizado diferentes tipos de materiales ligantes. Entre ellos el más usado en productos pesqueros es una combinación de baño-empanado en el cual el agente ligante es generalmente un almidón y en algunos casos, modificado. El presente desarrollo propone como material ligante al obtenido a partir del desmenuzado de músculo de pescado. Las ventajas que posee, para su selección, son las de retener las cualidades ligantes durante los procesos de calentamiento de los productos, con una mínima alteración de la textura y el gusto en el producto final. Comparado con otros ligantes comerciales a base de almidón, el obtenido a partir de un solubilizado de músculo de pescado, tiene mayor adhesión sobre la superficie del músculo.

Se desarrolló el baño a partir de músculo de merluza para su aplicación en la elaboración de palitos de pescado aserrados y formados, y porciones a base de pescado, lácteos y vegetales. De acuerdo con las evaluaciones organolépticas se demuestra que la adherencia por el uso de este baño influye favorablemente en la calidad total del producto, situación no observada con el uso de otros baños a base de almidones, obteniéndose por consiguiente, productos de mayor aceptación por parte del consumidor final.

## Desarrollo De Porciones de Merluza Rebozadas Congeladas

*D.H Giannini., M.E. Almandós, A.S Ciarlo.*

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales - CITEP.**

La producción de empanados comerciales mediante líneas mecánicas comenzó en USA en 1937 (Johnson, 1977), y en esa época se lanzaron a la consideración de los consumidores los primeros " fish fingers ". Con el tiempo se fue desarrollando una vasta y compleja colección de tecnologías, técnicas y recetas, las que en este momento permiten la presencia de cientos de diferentes productos en el mercado internacional. Para los productores argentinos, la oferta de una mayor variedad de productos con calidad y precios adecuados aumentaría considerablemente el consumo en el mercado interno y ampliaría el panorama de exportación, permitiendo ganar nuevos mercados con estos productos.

En el presente trabajo se desarrolla la tecnología de elaboración de productos rebozados congelados a base de merluza en la forma de: hamburguesas, palitos aserrados a partir de bloques aserrados ( fish sticks ) y palitos formados (fish fingers ) a partir de pasta de pescado. Para cada producto se efectuaron los siguientes estudios:

- Desarrollo de la pasta . Tiempo de amasado.Optimización de ingredientes.
- Desarrollo del baño para adherir el empanado a base de almidón y a base de músculo de solubilizado de pescado. Selección del rebozador según su granulometría, coloración y determinación del porcentaje de " de pick up ".
- Tiempo de congelación en túneles tipo IQF. Optimización. Determinación del tiempo de guarda mediante evaluaciones organolépticas para cada tipo de producto y baño estudiado.

## **Desarrollo de Porciones Rebozadas Congeladas a base de Pescado, Lácteos y Vegetales.**

***D.H. Giannini, G.F. Dominguez***

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP**

Se destaca la importancia de los productos rebozados en el mercado internacional con la consecuente competitividad que lleva a una mejora de calidad desde el punto de vista de materia prima, procesamiento, almacenamiento y distribución del producto final. Dentro de los diferentes tipos de productos rebozados se consideran las características técnicas, en los aspectos de coparticipación de otros sectores productivos distintos del pesquero. Se puntualiza la importancia de realizar una modificación tecnológica en nuestra industria pesquera nacional que posibilite una cultura de calidad para una producción competitiva en los mercados internacionales.

En este desarrollo se define a escala de planta piloto la tecnología de elaboración de productos rebozados congelados a base de pescado, lácteos y vegetales cuya característica esencial es, por un lado, su alto grado de procesamiento de forma tal que puedan ser consumidos con muy poca preparación posterior, sumándose a formulaciones ya desarrolladas por nuestro centro, y por otro, la incorporación de ingredientes que permitan la participación de los sectores productivos locales, fundamentalmente el sector frutiortícola y la industria láctea.

Se especifican líneas de producción, determinación del porcentaje de pick up, congelación de las muestras; optimización del tiempo de congelación y determinación del tiempo de vida útil .

## **Cambios Físicos y Químicos del Músculo de Anchoíta (*Engraulis anchoíta*) Durante la Marinación**

**A.I. Cabrer, M.R. Casales, M.I. Yeannes**

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP**

La anchoíta (*Engraulis anchoíta*) es la especie más abundante del Atlántico Sudoccidental, estando actualmente subexplotada. Se calcula que la Biomasa Anual es de 4.300.000 toneladas teniendo un Rendimiento Máximo Sostenible anual de 1.140.000 tn.

Se estima que la captura anual de anchoíta en Argentina es de 12.779 tn. Del análisis de estos datos de estadística, aparece la necesidad de elaborar nuevos productos en base a esta especie a fin de utilizarla en mayor porcentaje. Surge así como una de las posibles alternativas la elaboración de "marinados".

Se conoce con el nombre de marinados a aquellos productos estabilizados por la acción combinada de la sal y ácidos orgánicos.

El objetivo de esta investigación es estudiar (analizar y explicar) los cambios físicos y químicos que se producen en el filet marinado debido al proceso total de marinación. Para ello se han estudiado las alteraciones que va sufriendo la materia prima durante las etapas fundamentales de la elaboración: salmuereado, marinado y almacenamiento.

## Histamina en Marinados de Anchoíta (*E. anchoíta*)

**S.R. Fuselli, M.R. Casales, R. Fritz, M.I. Yeannes**  
**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales**  
**CITEP**

La histamina es una de las aminas más comunes en algunos alimentos tales como quesos, vinos, productos pesqueros, y está relacionada con procesos de intoxicación. En el caso de productos pesqueros está asociada al consumo de pescados del suborden Scombroidea (atunes, bonito, caballa, etc;) aunque en la bibliografía internacional se menciona haber encontrado histamina en otras especies tales como arenque, jurel, salmón, trucha, bacalao, sardina, anchoveta, mero, etc.

En trabajos de investigación realizados en nuestro Centro se ha analizado el comportamiento de algunas de las especies que habitan el Océano Atlántico Sudoccidental tales como merluza y anchoíta y desde 1982 se han efectuado informes técnicos de evaluación de productos para caballa, varias especies de atún, merluza, anchoíta.

En este trabajo se analiza el marinado de anchoíta y la posibilidad de formación de esta amina biógena en el mismo. Dado que el proceso de marinación implica una proteólisis y que la flora típica de este producto es decarboxilante de la histidina, que es el aminoácido precursor de esta amina biógena, las condiciones de temperatura en el almacenamiento son consideradas críticas para la formación de la misma. En el presente trabajo se analizan estas variables.

## Optimización del Rendimiento en Filet y Costos Operativos en Función del Ciclo Reproductivo de la Merluza

**M. Crupkin, C. Montecchia, M. Montaner, M. Parin, L. Gadaleta, A.. Zugarramurdi**

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales CITEP**

El objetivo de este trabajo fue cuantificar las variaciones en los rendimientos del proceso de fileteado de merluza (*Merluccius hubbsi*) y de sus respectivos costos de producción, en función de las variaciones estacionales medidas a través del índice gonadosomático (IGS) y del índice hepatosomático (IHS).

En las gónadas se observó un período de reposo seguido por otro de rápida transformación que corresponde a los meses de octubre a febrero. En función de los valores del IGS se observó que el desove ocurrió en marzo.

El IHS presentó valores elevados después del desove y durante el período de reposo gonadal. Se corresponden valores bajos de IHS con valores altos de IGS y viceversa.

Para la operación de fileteado manual de merluza se observó un perfil de rendimiento en peso similar al presentado por el IHS.

Al graficar un factor biológico (IHS) en función de un parámetro tecnológico (rendimiento), se obtuvo una correlación lineal satisfactoria ( $r^2 = 0.818$ ,  $P < 0.001$ ). Con el mismo criterio, los costos de producción se correlacionaron con el IHS. En este sentido, se observó un incremento en los costos superior al 5% debido a una reducción del 10% en el rendimiento de la materia prima, en el período previo al desove. Este aumento en los costos de producción es ocasionado por un aumento en los requerimientos de mano de obra y materia prima para mantener constante el volumen de producción.

Dado que la estructura de costos es intensiva en costos variables, las conclusiones de este trabajo indican que es importante considerar la influencia de la variación biológica estacional sobre el rendimiento a fin de implementar una estimación de costos, políticas de inventarios y programación de la producción.

## Desarrollo de Iniciadores Bacterianos Tendientes a su Aplicación en la Industria de Anchoíta Salada

*D. Palacios, E. Ramírez, J.C. Musmeci, M.I. Yeannes*

Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP

El salado y madurado de pescado es un procedimiento utilizado para obtener y conservar alimentos. Al no ser un producto estéril, varios grupos bacterianos pueden desarrollarse en este medio, por ejemplo microorganismos halotolerantes y principalmente halófilos extremos.

Es posible que algunos de éstos grupos estén implicados en los cambios en la composición de las proteínas y lípidos del músculo durante la transformación de la materia prima en alimento. Para comprobar si estos microorganismos juegan un papel importante en la obtención de una mejor calidad en el producto acabado es posible inocular cepas puras al comienzo del curado. Por otra parte se intenta reducir el tiempo de maduración, lo cual significaría una reducción de los costos de producción. De acuerdo con lo expuesto se desarrollaron cultivos iniciadores, utilizando una cepa referencia de *Pediococcus halophilus*. Los cultivos activados se propagaron en Erlenmeyers de crecimiento, para desarrollar biomasa.

Al final de la fase de crecimiento los cultivos se centrifugaron, y el sedimento resultante fue suspendido para su inoculación. Paralelamente la maduración de la anchoíta salada se evalúa sensorialmente y a través de parámetros químicos.

Esta investigación podría contribuir al mejoramiento de la tecnología del salado y a una mayor rentabilidad del producto.

## Obtención de una Pasta Microbiológicamente Estable Mediante la Aplicación de Barreras Múltiples

**G.L. Sanchez Pascua, M. Pedalino, M.R. Casales, M.I. Yeannes**  
**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales**  
**CITEP**

En este trabajo se buscó desarrollar un paté de salmón mediante la combinación de barreras o factores conservantes en base a la aplicación de la Tecnología de Obstáculos. A fin de efectuar un aprovechamiento total en la línea de elaboración de salmón se parte de recortes de *Pinguipes sonnambula* (salmón de mar) provenientes de distintos lugares de la línea de elaboración de lonjas de salmón ahumado. Aquellos recortes obtenidos posteriormente al salado a saturación y congelación recibieron un tratamiento previo de desalado hasta valores de sal de 5.74%.

Las barreras utilizadas en este desarrollo además de la disminución de la aw previa son: inactivación enzimática por el proceso de cocción, una nueva disminución de aw por el agregado de glicerol en cantidades importantes y de pequeñas cantidades de melaza y alcoholes (cognac, oporto), disminución del pH por el agregado de ácido acético y agregado de sorbato de potasio como agente antimicótico. Todas las sustancias mencionadas fueron mezcladas en forma directa con el picadillo de recortes desalados de salmón.

En estas condiciones se pudo obtener un paté de características únicas, con mucha aceptación por parte del consumidor y aparentemente estable microbiológicamente conservado a temperaturas de refrigeración.

## **Procesamiento de Conservas de Alimentos Regionales en Pequeñas Unidades Productivas**

**C. Soulé, J.E. Bengochea**

**Centro de Investigaciones de Tecnología Pesquera y Alimentos Regionales  
CITEP**

El Sudeste de la Pcia. de Buenos Aires genera una variedad de productos alimenticios que exceden las necesidades del mercado local para su comercialización en fresco. A raíz de esto, los productores de la región hicieron llegar al CITEP sus inquietudes referidas a la posible industrialización de esos excedentes y de otras producciones agropecuarias. La alternativa fue considerar la posibilidad de fabricar conservas en pequeñas plantas discontinuas operadas a nivel de productores individuales o de cooperativas de productores.

Las materias primas con que se trabajó fueron tomate, cebolla, ají, albahaca, perejil, morrones y conejos, todos de procedencia de la región próxima a Mar del Plata. Los productos obtenidos fueron los siguientes: tomate triturado, puré de tomate, salsas varias en base a tomates y morrones (parrillera, pomarola, ketchup, portuguesa, etc.), paté de conejo, conejo al escabeche, conejo al natural y pimientos verdes al natural. Los resultados de las evaluaciones sensoriales, de los requerimientos y costos de producción (mano de obra, equipos, etc.), indican que la industrialización de las materias primas mencionadas en forma de conservas es una alternativa accesible para los productores agropecuarios de la zona, que permite obtener varios productos con posibilidades de colocación en el mercado y que los requerimientos en el área de equipamiento e instalaciones no involucran altos costos o difícil disponibilidad en el mercado nacional.

## **Reciclado de un Silo de la Ex-Junta Nacional De Granos para el Proyecto de un Molino de Maiz de 140 tn/día de Capacidad**

**C. Gornatti, N. Morelli, J. Rodriguez, G. Waridel, N. Apro.**

**Centro de Investigacion de Tecnologia para la Industrializacion del Maiz - CITIM**

La molienda seca de maíz (colorado-duro-flint-plata), comprende procesos físicos destinados a la separación de las distintas partes que componen el grano; ellas son: - Endosperma vítreo; Endosperma harinoso; Gérmén; Pericarpio.

De los componentes del grano anteriormente citados, se pueden obtener los productos que a continuación se detallan: trozos de endosperma; sémolas; harinas; germen; salvado y harina para alimentación animal.

Un molino tradicional y versátil de 140 tn de maíz/día consta de las siguientes etapas: limpieza; acondicionamiento; degerminación; refinación y envasado.

Para la instalación de las mismas con su equipamiento respectivo, se requieren en total 370 m<sup>2</sup> distribuídos en dos niveles (nivel 0,00 m y nivel +4,50 m), con una altura máxima de 11 m. Para este molino son necesarias alrededor de 25 elevaciones neumáticas.

Ante la solicitud de una empresa de instalar un molino en el elevador de campaña de la ex-JNG ubicado en la localidad de Alberti (BA), con el fin de utilizar la infraestructura disponible, el CITIM aceptó el desafío de diseñarlo. Para ello se utilizó uno de los silos de hormigón de 6,5 m de diámetro y 20 m de altura de dicha planta de acopio, en la que funcionaba la secadora de cereales. Una vez desarmada la misma y previo a la instalación del molino se llevaron a cabo modificaciones en su estructura, y la construcción de cinco niveles. La superficie total del mismo resultó de 225 m<sup>2</sup>, requiriéndose un total de 14 elevaciones de transporte neumático, representando una reducción de 40% tanto en la superficie total como en el número de elevaciones de transporte en comparación con una instalación standard. Esta optimización no alteró las características funcionales del diagrama tecnológico ni la producción y grados de extracción de los productos.

## **Diseño de una Planta Piloto de Extrusión para la Obtención de Harinas Compuestas Pre-Cocidas**

**C. Gornatti, N. Morelli, J. Rodriguez, G. Waridel, N. Apro**  
**Centro de Investigación de Tecnología para la Industrialización del Maíz - CITIM**

La carencia de una dieta bien balanceada y nutritiva es un problema que existe en numerosos países, incluido el nuestro. El uso de leguminosas en combinación con cereales mejora la calidad de la proteína resultante. Éstas deben ser sometidas a tratamientos térmicos para desnaturalizar los factores antinutritivos y enzimáticos. Estas mezclas vegetales, de alto valor nutritivo y bajo costo pueden ser usadas como base de alimentos fortificados, alimentos para bebés y el mejoramiento de alimentos de consumo masivo, que por su origen sean deficitarios.

Las materias primas a utilizar son maíz, trigo, sorgo, avena, cebada, arroz, soja, girasol, amaranto, maní, porotos, etc., ya sean enteros, molidos o sus sub-productos. La tecnología más recomendada para la elaboración de estas combinaciones de cereales es la extrusión, mediante la utilización de equipamiento de bajo costo.

El desarrollo de este Proyecto, tiene por objeto estudiar las posibilidades técnicas de esta extrusoras, para determinar sus parámetros de operación y las características de aplicación en la producción de alimentos nutritivos. Para ello se desarrolló una planta piloto para la realización de la puesta a punto de las etapas del proceso de extrusión. En base a esta Planta Piloto se llevó a cabo un convenio con una Empresa del sector y la presentación de un Proyecto a la Ley de Innovación Tecnológica (CIC-PBA. 2756 - 1111/94), que se está financiando en la actualidad.

## **Obtención De Miel en Polvo y su Aplicación en Productos Alimenticios**

**M. B Segal, A. Gutiérrez, C.B Bruniard, M. Tiscornia, M.A Cappa.**  
**Departamento de Tecnología de Alimentos**

La incorporación de miel en estado líquido como ingrediente en alimentos es dificultosa debido a su naturaleza viscosa y a su adherencia a los envases y a los equipos utilizados durante el proceso.

Si se opta por secar miel sin el agregado de aditivos, el producto obtenido es de naturaleza altamente higroscópica, absorbe la humedad ambiente, pierde la característica de polvo y se empasta.

Para evitar este problema es necesario incorporar aditivos, los que además de favorecer el secado, reducen la capacidad de absorción de agua, facilitan la retención de aromas y aumentan la protección térmica de los azúcares.

Las mezclas miel / aditivos, efectuadas a nivel laboratorio, son sometidas a secado en la planta piloto. En cada caso se evalúan: a) las condiciones de preparación de las muestras; b) el comportamiento de la mezcla miel / aditivos durante la operación de secado; c) la retención o modificación de los parámetros de calidad y de las propiedades organolépticas de la miel en el producto final; y d) la higroscopicidad del producto seco.

Las mezclas secas obtenidas se ensayarán en la preparación de productos alimenticios.

## **Preenfriamiento por Aspersión de Líquidos Criogénicos para Aplicar en Productos Frutihortícolas.**

**M.B. Lapedes, A. Bermejo**  
**Sector Física Industrial**

Según estudios realizados, la mayor demanda de productos frutihortícolas en el mercado internacional corresponde a productos frescos, existiendo una tendencia fuertemente creciente para la exportación de productos extremadamente perecederos como: espárragos, pimientos, frambuesas, frutillas, tomates.

Uno de los aspectos esenciales para alargar la vida útil y asegurar la calidad final de este tipo de productos, es el preenfriado inmediatamente después de la cosecha, por lo que el uso de las cámaras convencionales de refrigeración en los centros mayoristas de acopio no soluciona el problema.

Con este fin se propone la aplicación del enfriamiento poscosecha por el método de aspersión de líquidos criogénicos -como nitrógeno o anhídrido carbónico-, en instalaciones ubicadas en zonas rurales -cámaras de baja inversión- que evitan la pérdida de calidad permitiendo su comercialización en fresco, con el consiguiente beneficio económico.

El objetivo de este proyecto es aplicar la capacidad técnica y la información teórica disponibles a los climas, variedades y especies que realmente se presentan en la Argentina, difundir entre los productores estas tecnologías -que no afectan el equilibrio ecológico del medio ambiente.-, a los fines de prolongar la "vida útil" de productos frescos de manera que sean exportables y que respondan a los requerimientos de calidad para penetrar los mercados internacionales.

**ELECTRÓNICA E  
INFORMÁTICA**

## **Caracterización de un Sensor Capacitivo de Película Gruesa en la Transformación Agua-Hielo**

***F. Ferdeghini, S. Gwirc y D. Lupi***

**Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática -CITEI**

La formación de capas de hielo sobre una enorme diversidad de superficies como parabrisas, equipos de aire acondicionado, refrigeración en general, rutas y tanques de agua, ocurre, en la mayoría de los casos de modo descontrolado y provoca un aumento del riesgo y/o pérdida de eficiencia. Sin embargo, para la detección de estas situaciones y con el fin de actuar en consecuencia, no existen temores cuyo precio y tecnología hagan posible su utilización intensiva.

Se presenta el desarrollo de la aplicación de un sensor capacitivo, originalmente diseñado en este centro como detector de lluvia y rocío. Los resultados obtenidos indican la factibilidad de utilizar este principio en la detección de la formación y crecimiento de capas de hielo en agua. Se analiza también la relación entre la respuesta del sensor y la velocidad de avance de la interfase agua-hielo.

## **Sensor de Humedad con Superficie Sensible de Vidrio Modificado**

**S. N. Gwirc**

**Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática - CITEI**

El nuevo sensor desarrollado consiste en un capacitor interdigital recubierto con una pintura de vidrio. Sobre la superficie vidriada se hace crecer una capa de hidrocerusita, sumergiendo el dispositivo en agua deionizada.

Se analizaron la influencia del crecimiento cristalino en la sensibilidad a la humedad del sensor y características tales como sensibilidad a la temperatura e histéresis.

Este dispositivo presenta buena sensibilidad por encima de 25% H.R., baja dependencia con la temperatura y una gran simplicidad de fabricación. Se puede acelerar el crecimiento de hidrocerusita y por lo tanto aumentar la sensibilidad del sensor realizando la inmersión en una solución de bicarbonato de potasio.

Se estudió también su comportamiento con la frecuencia entre 100 Hz y 20 kHz con variaciones de la humedad relativa entre 20 y 95%.

## **Galgas Extensométricas Soldables de Película Gruesa**

**L. Fraigi, L. Malatto**

**Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática - CITEI**

El efecto piezorresistivo reversible se ha utilizado ampliamente en la medición de deformación. Recientemente se han desarrollado galgas extensométricas soldables de película metálica, las cuales son ideales para ser usadas en grandes estructuras o aplicaciones donde las condiciones de ensayo o del medio ambiente impiden la instalación de galgas pegadas [1]. Sin embargo, esta clase de galgas presenta baja sensibilidad (no mejor que dos) reflejada en el "factor de gauge".

En este trabajo se presenta el desarrollo de nuevas galgas extensométricas soldables de película gruesa (GESPG) especialmente diseñado para ser soldado a una estructura metálica. La galga soldable consiste en un resistor de película gruesa aplicado sobre sustratos de acero inoxidable y titanio de 0,125mm de espesor. Se han estudiado parámetros relevantes tales como factor de gauge longitudinal y transversal, histéresis, linealidad y sensibilidad a la temperatura para sustratos de acero inoxidable y titanio.

### **REFERENCIAS**

[1] MM, Micro-Measurements Division, Micromasurements Group Inc., Bulletin PB112-7, 1985.

## **Transductor de Presión de Película Gruesa para Automóviles**

**L. Fraigi, D. Lupi, L. Malatto**

**Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática - CITEI**

En este trabajo se presenta el desarrollo de un sensor de presión de película gruesa sobre un sustrato de acero inoxidable para ser aplicado a automóviles propulsados por gas natural comprimido (GNC). El sensor se basa en el modelo clásico de diafragma circular en el cual se imprimen cuatro resistores de película gruesa en configuración de puente de Wheatstone [1].

El uso de acero como sustrato presenta ventajas comparables con los basados en sustratos de cerámica, especialmente por su mejores propiedades mecánicas y la posibilidad de contar con el sensor y su cuerpo en una única pieza.

Los ensayos de presión se realizaron en el rango de 0-400 bar, caracterizando los sensores en sensibilidad, linealidad, histéresis y corrimiento con la temperatura, como así también el apareamiento térmico de las resistencias.

### **REFERENCIAS**

[1] A.Cattaneo, R.Dell'Acqua, F.Forlani and L.Pirozzi, Low cost thick film pressure sensors, SAE SP 458, Detroit, USA, Feb. 25-29, 1980, pp.49-54.

## **Propiedades de las Pastas de Película Gruesa para el Diseño de Microcanales**

**L. Malatto, D. Filippini, S. Gwirc, L. Fraigi**

**Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática -CITEI.**

En el campo de los sensores y actuadores hay un incremento en la demanda de la producción de microcanales, compatibles con los procesos de microelectrónica.

resentamos en este trabajo un estudio del comportamiento de las características físicas de pastas de película gruesa dieléctricas y conductoras, en relación al proceso de sinterizado. El objetivo es definir los parámetros relevantes para el diseño de microcanales de película gruesa en una estructura multicapa.

Se realizó un análisis dimensional de los caminos impresos para obtener una función paramétrica que describa el comportamiento de las paredes laterales antes y después del sinterizado. Los resultados experimentales demostraron que el ancho y la razón alto/ancho, antes y después del sinterizado, tienen una relación lineal.

Las muestras fueron construidas sobre alúmina Kyocera 96%. Para las pistas se utilizaron: pastas conductoras Heraeus Ag 8710 y DuPont PdAg 6120, pastas dieléctricas Heraeus IP 9117 e IP 211, y pasta de recubrimiento Heraeus IP 137.

## Un nuevo Método para Usar Green Tape como Estructura Cerámica de poco Espesor

*L. Malatto, D. Filippini, S. Gwirc, L. Fraigi*

Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática - CITEI

Microestructuras en 3-D, que incluyen cavidades y superficies micromaquinadas, han sido desarrolladas intensivamente con la tecnología de silicio. Sin embargo, el desarrollo de tales estructuras basadas en la tecnología de película gruesa no ha seguido un crecimiento semejante. Por otra parte, en los últimos años se han desarrollado nuevos materiales cerámicos de baja temperatura, Green Tape (GT), que convencionalmente se aplican en la fabricación de circuitos multicapa.

En este trabajo se modificaron los parámetros del proceso standard de utilización de GT para poder obtener una lámina libre de 100  $\mu\text{m}$  de espesor, la cual se puede utilizar como elemento estructural cerámico en microestructuras.

Los problemas que acontecieron son: agrietamiento inducido por tensiones debidas a adherencias no deseadas al sustrato y distorsión en la membrana.

La idea principal es usar un material descartable para sustentar al GT durante el sinterizado. Fueron usados, como material descartable, varios tipos de óxidos metálicos, y los resultados más exitosos se obtuvieron con un depósito de polvo de NiO. Finalmente, se lograron diferentes geometrías de hojas libres de GT usando formas especiales del sustrato base.

## Análisis Paramétrico del Calentamiento de Sensores de Gases de Estado Sólido.

**L.Fraigi, D. Filippini** - Centro de Investigación de Tecnología Electrónica e Informática-CITEI

**G. Sanchez Sarmiento** - Departamento de Física, Facultad de Ingeniería, UBA.

La búsqueda en los últimos años de los sistemas de medición y detección de gases, tanto en el control y monitoreo del medio ambiente como en procesos industriales, se ha centralizado en el desarrollo de sensores de gases confiables y de bajo costo basados en óxidos semiconductores. Para alcanzar óptima sensibilidad y selectividad en este tipo de sensores se requiere que los óxidos semiconductores sean calefaccionados en rangos de temperatura entre 150 a 400 °C.

En este trabajo se investigó el comportamiento del campo térmico estacionario de un sensor de gas para distintos tamaños de la superficie y del área calefactora. Se consideró para describir el fenómeno una ecuación de conducción del calor bidimensional, debido a la geometría planar de la estructura en estudio. Esta ecuación, luego de ser adimensionalizada, fue resuelta por el método de los elementos finitos. Se adoptaron valores reales de la conductividad térmica y del coeficiente de transferencia térmica de calor, ajustando la simulación a valores medidos de temperatura sobre un prototipo de escala conveniente. Se obtuvieron y analizaron gráficos adimensionales del campo de temperatura para distintas relaciones de superficie-área calefactora.

## **Sensor de Ultrasonido con Control de Ganancia Variable para Medición de Distancias y Caracterización de Entornos**

**D. Lupi, A. Lozano, F. Ferdeghini.- Centro de Investigación en Tecnología  
Electrónica e Informática - CITEI  
R Ceres, L. Calderón. - Instituto de Automática Industrial, - IAI - España**

La técnica más comúnmente utilizada para la medición de distancias con ultrasonidos es la *Técnica pulso-eco* que consiste en la medición del tiempo de vuelo de una onda ultrasónica entre su emisión y la recepción del eco producido por el objeto reflector. La distancia recorrida dependerá de la velocidad del sonido en el medio de transmisión. El principal problema en la medición de distancias por dicho método, para poder medir con precisión el tiempo de vuelo de la señal ultrasónica, consiste en la determinación del instante en que comienza la detección del eco reflejado por el objeto. Para ello se utilizan distintas técnicas, como *Umbral de detección fijo*, *Función umbral*, *Análisis de la envolvente del eco*. La distancia máxima o alcance del sensor se verá acotada debido a la atenuación de la señal en su camino a través del medio de transmisión. En este trabajo se utiliza un sistema de ganancia variable para compensar dicho efecto y se analiza la influencia de dicha variación de ganancia sobre la forma de la envolvente de la señal de eco cuando se utiliza el análisis de dicha señal para la determinación de la distancia.

## **Sensor de Película Gruesa para Ensayos de Corrosión Atmosférica**

***L. Fraigi, S. N. Gwirc y D. Lupi***

**Centro de Investigación en Tecnología Electrónica e Informática - CITEI**

En este trabajo se presenta el desarrollo de un sensor capacitivo integrado, desarrollado con tecnología de película gruesa, el cual permite la medición del "tiempo de humidificación" (TOW) para monitorear superficies expuestas a diferentes condiciones atmosféricas.

El funcionamiento del sensor esta basado en los cambios de capacidad debidos a la presencia de una delgada capa de agua que se deposita sobre la superficie del mismo y actúa como parte del dieléctrico, de constante dieléctrica elevada.

Se han analizado el comportamiento de tres tipos diferentes de dieléctricos de película gruesa, impresos mediante serigrafía de precisión sobre dos electrodos de distintos materiales como función de la temperatura pico de sinterizado. Se encontró una variación de diez veces de la capacidad del sensor en seco y con una capa de agua cubriéndolo completamente. Adicionalmente, el sensor mostró la capacidad de discriminar diferencias en el porcentaje de humedad relativa ambiente entre el 90% y 100% con una variación de la capacidad del 15% aproximadamente.

## Procesamiento Digital de Señales (Dsp)

**G. Alessandrini, G. Escudero.**  
**CITEI-Sector Microelectrónica Aplicada.**

La evolución del procesamiento digital de señales, revolucionó las aplicaciones analógicas tradicionales. Los mercados que alguna vez fueron dominados exclusivamente por la tecnología analógica, se están convirtiendo en mercados para la tecnología digital, ejemplo de esto son las aplicaciones en: telefonía, televisión digital, radares y sonares, ingeniería biomédica, análisis de voz. Con el procesamiento digital surgen además nuevos mercados que encuentran aplicaciones innovadoras en áreas tales como cancelación de ruido, sistemas multimedia, etc.

Todo parte del proceso de tomar una señal analógica, convertirla mediante procedimientos adecuados en una señal digital, realizar el tratamiento deseado, y volverla a convertir en una señal analógica. Estos tipos de tratamientos no están confinados a señales unidimensionales, también se puede aplicar a señales bidimensionales.

Las aplicaciones realizadas en el Sector, están orientadas al tratamiento de señales en el canal telefónico, análisis en el rango de audio, filtrado, correlación, detección de tonos, análisis de espectro.

## Fuzzy Control

**J. C. Gómez**

**CITEI - Sector Microelectrónica Aplicada**

Con el auge de la utilización de Fuzzy Logic y Sistemas Basados en Reglas, en las aplicaciones de control, prometiendo bajar el tiempo de puesta del producto en el mercado, costos de desarrollo y de partes, los tiempos de puesta a punto, como así también la facilidad de adquisición de estas técnicas junto a la no necesidad de modelos complejos de la planta, hicieron necesario incursionar en estos temas.

El hecho de poder describir el comportamiento del controlador mediante un conjunto de reglas, era muy promisorio.

Como resultado de los primeros estudios e investigaciones se obtuvo el conocimiento necesario para encarar proyectos que hicieran uso de esta tecnología.

Se realizaron dos implementaciones, una sobre P.C. y otra sobre un microcontrolador, ambos controles de temperatura.

Con la experiencia adquirida y utilizando herramientas de desarrollo se están encarando problemas más complejos.

## Diseño de Sistemas Electrónicos Digitales Usando FPGAs

**G. Buranits**

**CITEI - Sector Microelectrónica Aplicada**

El trabajo realizado en el CITEI en el área de desarrollo de sistemas electrónicos fue el de incorporar los últimos avances en metodologías de diseño, para lo cual se trabajó en diseños con FPGAs (Field Programmable Gate Arrays). Se desarrollaron circuitos reconfigurables para la realización de periféricos y sistemas (adquisidores, frecuencímetros, contadores, etc.). Debido a los avances en la integración de circuitos electrónicos, el diseñador tiene a su alcance una gran variedad de opciones para proyectar sistemas electrónicos digitales (microprocesadores, periféricos y lógica asociada). A la lógica discreta tradicional (SSI/MSI - CMOS 4000 y TTL 74xx) se le sumaron los dispositivos lógicos programables PLDs, que pueden reemplazar de 5 a 10 dispositivos SSI/MSI. Los periféricos tradicionales no son lo suficientemente poderosos y flexibles para algunas aplicaciones, lo que lleva a los diseñadores a considerar otras opciones que permitan colocar en un circuito integrado (CI) de gran densidad de integración las funciones específicas a su aplicación. Estos CIs son llamados ASICs (Application Specific Integrated Circuit). Los ASICs (gate arrays, standard cells y full customs) requieren un detallado y minucioso diseño, y su costo de fabricación es elevado. Los FPGAs son ASICs de gran densidad de integración que pueden ser programados y personalizados por el usuario en su propio puesto de trabajo. Otra ventaja de los FPGAs es que pueden ser diseñados y verificados en pocas semanas, y algún cambio en el diseño lleva pocas horas de trabajo. Para el diseño y verificación se usaron sistemas de desarrollo basados en PC (DOS y Windows).

## Sistema de Clasificación de Tránsito Vehicular

**R.L.Muñoz, C.R.Reale, G.Purro**

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

El sistema está destinado a la captación, almacenamiento y posterior procesamiento, de datos correspondientes a las diversas variables que caracterizan al tránsito vehicular. El sistema está formado por tres partes: el Equipo Clasificador de Tránsito, el Programador y Relevador de Datos, y un Software residente en una PC:

I ) El equipo Clasificador, ubicado a un costado de la arteria a evaluar, sensa mediante dos tubos neumáticos el pasaje de los vehículos, clasificándolos en doce categorías distintas en base al número de ejes y las distancias entre los mismos. Además de esta información, el equipo determina velocidad y sentido de circulación del móvil, como así también, el horario del evento.

II ) El Programador y Relevador permite programar al Clasificador, recoger en su memoria los datos obtenidos por el mismo y transferir dicha información a la PC.

III ) El Software está destinado al procesamiento estadístico de la información y a su presentación bajo diversas formas que permiten su análisis bajo diversos puntos de vista. Permite además la graficación de las variables en una amplia gama de posibilidades.

## Equipo Cuantificador de Tránsito

**R. L. Muñoz, C. R. Reale**

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología- CIMM- Córdoba**

El equipo está destinado a la cuantificación de la intensidad de tránsito, en base a la medición del número de ejes vehiculares que en cada hora transitan por una sección determinada de una arteria. El equipo está diseñado para contar ejes de hora en hora a lo largo de un período de 9 días.

El equipo sensa el pasaje de ejes mediante un tubo de goma, que al ser pisado por las ruedas del vehículo, desarrolla una onda de presión neumática, que es transformada en una señal eléctrica mediante un transductor desarrollado al efecto. La señal es analizada inteligentemente por un microprocesador, que mediante un software adecuado, puede distinguir entre la señal verdadera y los múltiples pulsos espúreos provenientes de reflexiones acústicas producidas en el tubo neumático.

Mediante las innovaciones tecnológicas introducidas, tanto en el diseño del transductor como del software de análisis de la señal, se logró mejorar significativamente la exactitud tradicionalmente adjudicada al método de sensado empleado.

**ENERGÍA**

## **Desarrollo y Puesta a Punto de un Laboratorio para Ensayo de Acondicionadores de Aire y Refrigeradores Domésticos**

**B. R. Martínez**  
**Departamento de Energía**

Con el objetivo de crear las condiciones técnicas necesarias para establecer los niveles de eficiencia energética de equipos electro y termodomésticos, así como propender a su mejoramiento y a la utilización de equipos más eficientes el Departamento de Energía - Centro de Investigación para el Uso Racional de la Energía (CIPURE) lleva a cabo el proyecto de desarrollo de un Laboratorio para medición de eficiencia térmica en equipos de uso doméstico. Como parte del mismo se proyectó y construyó un calorímetro balanceado para el ensayo de acondicionadores de aire, fan-coils y refrigeradores domésticos.

El calorímetro consta de dos cámaras calorimétricas y dos antecámaras que cuentan con sistemas de reacondicionamiento de aire que permiten obtener condiciones de temperatura y humedad requeridas. Dispone de un sistema de adquisición de datos compuesto por un multímetro digital, un módulo seleccionador y un periférico inteligente. La operación automática del calorímetro se realiza por medio de un programa de control por períodos.

Todo ello permite realizar ya ensayos de refrigeradores domésticos según normas IRAM e ISO, y se están poniendo a punto ensayos para acondicionadores de aire.

Se cuenta así con un instrumento adecuado para determinar los niveles de eficiencia energética de estos equipos, y los fabricantes tienen la posibilidad de conocer o comparar el rendimiento y desempeño de sus productos, y contar con asistencia en el desarrollo y mejora de los mismos.

## Procesador de Termografías

**P. Cozza, J. Fiora**  
**Departamento de Energía**

Una termografía es una imagen donde cada color representa una temperatura. Estas imágenes son construídas por un instrumento (termógrafo) que consta de una cámara sensible al infrarojo y un procesador que calcula las temperaturas a partir de los niveles de radiación sensados, la temperatura ambiente y la emisividad del objeto a analizar (proporcionada por el operador). Este proceso se realiza para cada elemento de la imagen y el resultado, que es precisamente la termografía, puede almacenarse en un archivo magnético.

Se ha desarrollado un programa para computadoras personales para el análisis de tales termografías<sup>1</sup>. Este programa permite estimar pérdidas de calor desde las zonas de la imagen que se indiquen e incluso simular el efecto que una dada produciría (estimar los ahorros). Asimismo permite analizar series de imágenes para estimar pérdidas en procesos no estacionarios.

---

<sup>1</sup> Para procesar imágenes producidas por un equipo Nippon Avionics TVS-3500, tal como el que posee el Departamento de Energía del INTI

## Sistema para el Análisis de Combustión en Tiempo Real

**P.Cozza, J.Fiora**  
**Departamento de Energía**

Los gases resultantes de la combustión al aire de materiales carbonosos (hidrocarburos, carbones, residuos biomásicos, etc.) son fundamentalmente una mezcla de dióxido y monóxido de carbono, agua, nitrógeno (proveniente del aire) y oxígeno (cuando hay aire en exceso).

En la práctica, la medición de las proporciones de CO, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> y su representación gráfica en el triángulo de Ostwald permite, por una parte comprobar la coherencia de la determinación y por otra estimar el exceso de aire y eventualmente ajustar el quemador para una mejor operación.

Se ha desarrollado un sistema basado en una computadora personal que permite la adquisición en tiempo real de los porcentajes de CO<sub>2</sub>, CO y O<sub>2</sub>, el sistema analiza la coherencia de los datos corrigiendo estos al valor más verosímil (esta corrección depende de la precisión relativa de los instrumentos y se hace según un resultado debido a uno de nosotros). Los resultados son presentados inmediatamente en forma numérica y gráfica (triángulo de Ostwald) sobre la pantalla de computadora. El sistema advierte claramente cualquier incoherencia de datos al nivel de confianza especificado por el operador. Con esta información disponible se simplifica notablemente el ajuste de la combustión.



## **Desarrollo de Tecnología para la Reconversión de la Industria bajo el Protocolo de Montreal**

**M. L. Gómez**  
**Departamento de Energía**

Dentro del marco del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, con la intervención de organismos multilaterales y agencias de países industrializados y por acuerdo entre la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano y la Secretaría de Industria, se le ha dado al INTI la responsabilidad de identificación, preparación, análisis de proyectos de reconversión sectoriales y de reconversión industrial y el seguimiento de los mismos.

Interactuando con la empresas interesadas, se determinan las tecnologías más convenientes a utilizar y procesos a desarrollar. Una vez aprobada dicha selección por el Fondo, se lleva a cabo el proyecto supervisado por INTI, utilizando tecnologías propias de la empresa, basada en manuales preparados por INTI o de otras fuentes.

La experiencia adquirida es luego volcada por personal de INTI en un manual de ingeniería básica que se pone a disposición del resto de las empresas del sector.

## Pequeños Gasógenos Construídos en Ferrocemento

**M. R. Ogara.** Departamento de Energía - INTI  
**G. Stahringer.** INCUPO, Santa Fé

El concepto de gasógenos construídos en ferrocemento constituye una innovación en aplicaciones rurales, donde disponer de fuerza motriz en pequeña escala es fundamental para la puesta en marcha y consolidación de procesos productivos concretos.

Si bien los resultados obtenidos luego de dos años de operación de la planta instalada en el Aserradero "El Timbó", son excelentes y alentadores, se ha observado que el recipiente del reactor y sus tubuladuras laterales inmediatas, en contacto directo con los gases que abandonan el reactor a 700 °C, desarrollan fisuras en su estructura. Así es que se optó por construir el gasógeno propiamente dicho en metal, fuera de la estructura de ferrocemento, conservando, por su desempeño y confiabilidad operativa, el principio de núcleo abierto para el reactor y el sistema de acondicionamiento y limpieza del gas ..

La tecnología desarrollada está lista para ser transferida y utilizada y es muy adecuada para comunidades rurales , siempre que se cuente con un grupo organizado con requerimientos de aplicación mecánica directa para el accionamiento de diversas máquinas en el rango de potencias de hasta 20kW y que elabore o pueda llegar a elaborar carbón vegetal como parte normal de sus actividades productivas.

## Uso Racional de Energía en la Industria

**M. A. Silvosa**

**Departamento de Energía**

Con el propósito de mejorar la competitividad de la industria, el Departamento de Energía está desarrollando en cooperación con el gobierno del Japón y por el término de 5 años, un proyecto sobre Uso Racional de la Energía en la Industria, con una inversión estimada de 6 millones de dólares.

El gobierno del Japón coopera con envío de expertos en el manejo de energía térmica y eléctrica, expertos de procesos, y con la donación de una planta piloto para uso demostrativo, instrumental para uso en fábrica y en laboratorio, y equipamiento para salas de audiovisuales y de computadoras.

Por su parte el INTI aporta el edificio para las aulas y la planta piloto, para ejecutar todas las actividades del proyecto.

Con el objetivo de capacitar al INTI para que asista a la industria en la reducción de costos y en su innovación tecnológica en el uso de la energía en procesos y servicios, se están llevando a cabo tareas relacionadas con:

- Capacitación y perfeccionamiento de RR.HH. de empresas industriales.
- Diseño, montaje y puesta a punto de una planta piloto de generación y uso de energía térmica y uso de energía eléctrica.
- Desarrollo de sistemas de monitoreo energético para el control sistemático de las variables energéticas de equipos y procesos.
- Confección de manuales técnicos sobre el uso de la energía y de publicaciones periódicas con mención de casos exitosos.

**FÍSICA Y  
METROLOGÍA**

## El Riesgo de Ignición por Descargas Electroestáticas en la Fabricación de Cubiertas

*M.C. Villani, L.C. Bassani, L. Di Lillo*  
Departamento de Física y Metrología

En el presente trabajo se describen ensayos, mediciones y un modelo de interpretación efectuados para verificar si la presencia de descargas electroestáticas podría ser la inductora de los esporádicos incendios producidos en la fabricación de cubiertas de caucho en una planta industrial de nuestro país.

En la primera etapa del proceso de fabricación de cubiertas, se colocan sucesivas bandas de caucho sobre un cilindro metálico conectado a tierra. Este cilindro está formado por tres sectores que, por accionamiento hidráulico, pueden “desplomarse” para permitir extraer la banda compuesta, que tiene un espesor del orden de 1 cm. Antes del “desplome”, se aplica un solvente en los extremos de la banda, para facilitar el despegue de la cara interior de la banda, que apoya en el cilindro. En la fábrica se determinó el campo eléctrico (o la densidad de carga eléctrica) en la cara interior de la banda. En el laboratorio se midió la resistividad eléctrica del material de dos sub-bandas, la permitividad y el tiempo de relajación de las cargas. La densidad de carga eléctrica medida en la banda, del orden de  $10^{-4}$  C/cm<sup>2</sup>, se origina en la separación de cargas que ocurre en el contacto de dos materiales diferentes, en este caso caucho—metal, por transferencia de electrones de una superficie a la otra. Mediante un modelo simple, un dieléctrico de espesor  $s$  y constante dieléctrica  $\epsilon$ , con una densidad superficial de carga  $\sigma$ , ubicado entre dos placas conductoras, a distancias  $H_1$  y  $H_2$  de sus caras, se llega a la siguiente conclusión:

- a) Las descargas electroestáticas entre la cara interior de la banda y el cilindro son relativamente frecuentes durante el proceso de “desplome”.
- b) El hecho de que los incendios sean poco frecuentes se debe a la circunstancia de que, para que ocurran, se debe producir la descarga con una cierta energía mínima, en una zona con una mezcla estequiométrica de aire—solvente.

Se realizaron recomendaciones para minimizar la producción y la energía de las descargas electroestáticas y el riesgo de incendio.

## **Desarrollo de un Método para la Realización de Ensayos de Estanqueidad en Centrales Nucleares: Medición de Parámetros**

### ***Departamento de Física y Metrología***

Periódicamente las centrales nucleares deben renovar ante organismos internacionales sus licencias de funcionamiento en base a ensayos que se encuentran normalizados. Uno de estos ensayos es el de estanqueidad, que consiste en determinar la tasa de pérdida del edificio del reactor, cuando se presuriza el mismo. El Departamento de Física y Metrología fue seleccionado para la realización del ensayo. Las dificultades que presenta este ensayo requiere de un desarrollo interdisciplinario para la medición a distancia de los parámetros involucrados (presión, temperatura y presión de vapor de agua) dentro de un edificio que se encuentra en las condiciones de ensayo. En este trabajo se presentan las soluciones utilizadas y los resultados obtenidos con las mismas y las incertidumbres asociadas al método de medición elegido.

## **Desarrollo de un Método para la Realización de Ensayos de Estandueidad en Centrales Nucleares: Adquisición y Procesamiento de Datos**

### **Departamento de Física y Metrología**

Una vez resuelto el problema de la medición de los parámetros asociados al ensayo de estanqueidad del edificio del reactor de una central nuclear, como se presenta en la **Parte I** de este trabajo, queda por resolver el problema de la adquisición de los datos de temperatura, presión y presión de vapor de agua medidos en el recinto, como así también el procesamiento de los mismos. Existían determinados requerimientos, como por ejemplo contar con un valor de tasa de pérdida en tiempo real, lo que permitía rastrear la pérdida y taponarla. Asimismo, en base al algoritmo de cálculo establecido por la norma aplicada, se incluyó el cálculo de las incertidumbres. Se presentan en este trabajo las soluciones que se desarrollaron para este ensayo en cuanto a la adquisición y procesamiento de datos, así como el equipamiento utilizado y esquemas en bloque de los programas desarrollados.

## Realización de la Unidad de Masa

**D. Marqués, M. Passarino, J. Leiblich**  
**Departamento de Física y Metrología**

La unidad de masa, el kilogramo, es la única unidad materializada en un Prototipo Internacional. Aún no se ha logrado reproducirla en base a una constante física con una precisión relativa mejor que la lograda con dicho prototipo.

En la diseminación del patrón de masa entran en juego, entre otros, dos factores importantes:

- \* estabilidad temporal,
- \* corrección por empuje de aire.

El primero está relacionado con el material constitutivo, la calidad de la superficie externa y su área. El segundo cobra significación cuando el volumen de las masas a comparar es marcadamente distinto. En nuestro laboratorio no existe instrumental sofisticado para medir la densidad del aire, tampoco contamos con un patrón de Pt/Ir.

Se desarrollaron, en consecuencia, masas de acero inoxidable de 1 kg y 10 kg, con la idea de centrar la escala en un patrón de este material de 10 kg en lugar de 1 kg como es lo convencional.

Los resultados obtenidos se muestran sumamente satisfactorios.

Se presenta un resumen de los procedimientos desarrollados y de los datos evaluados para llegar a tal conclusión.

## Mantenimiento del Ohm en el INTI - Estado Actual y Próximos Desarrollos

*M. Porfiri*

Departamento de Física y Metrología

El INTI es legalmente responsable de establecer y mantener los patrones nacionales de medida. El Departamento de Física y Metrología cuenta con un grupo de seis resistores de precisión, cuyo valor medio se supone permanece constante. Hasta el momento, uno de ellos es medido periódicamente por el Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), su valor transferido a los cinco elementos restantes del grupo y, en caso de ser necesario, reasignado un nuevo valor medio al conjunto.

Este proceso implica medir repetidamente durante largos períodos de tiempo, con lo cual se cuenta con un volumen importante de datos que pueden considerarse como señales fluctuantes. Se describen los resultados obtenidos del análisis de los mismos.

En la actualidad, dado que es deseable que las dimensiones de las unidades **SI** sean derivadas de constantes naturales para tener patrones intrínsecos, la mejor representación del ohm se obtiene a través del efecto Hall cuántico que relaciona el valor numérico de las constantes  $e$  (carga elemental) y  $h$  (constante de Planck),

Entre los proyectos del Departamento se cuenta el implementar este sistema, lo que permitirá disponer de una referencia de resistencia eléctrica invariante en el tiempo y localmente accesible. En el presente trabajo se describirá brevemente el método de realización del ohm por medio del efecto Hall cuántico.

## Mediciones de Alta Presión

***D. Marqués , J. Forastieri, C. Comi, N. Pomme, D. Jungman***  
**Departamento de Física y Metrología**

Las sociedades modernas dependen de una compleja diversidad de sofisticados procesos de manufacturación y actividades de investigación, muchos de los cuales requieren mediciones en alta presión. Por tal motivo se han desarrollado instrumentos de medición de elevada exactitud que requieren ser calibrados con instrumentos que puedan garantizar sus especificaciones.

En ese campo las balanzas de peso muerto cuyo principio de medición están asociados directamente a las unidades de base del SI ( masa, longitud y tiempo), permiten alcanzar niveles de exactitud viables para tales calibraciones.

El análisis hecho en ocasión de una comparación internacional en los laboratorios centrales de 17 países, muestra que uno de los puntos de mayor importancia en el apartamiento de los resultados se centró en la determinación de la deformación elástica del sistema.

Un nuevo método es presentado para la caracterización de una balanza de peso muerto y la función de distorsión bajo presión teniendo en cuenta solamente la geometría y configuración física del pistón de medición.

## El Patrón Nacional de Tensión. Su Mantenimiento en Base al Efecto Josephson

*E. Löbbe*

Departamento de Física y Metrología

Dentro del Sistema Internacional, la unidad de base relacionada con las magnitudes eléctricas es el Ampere; en todos los Institutos metrológicos del mundo la misma es corporizada a través del Volt y del Ohm y de ellas se derivan todas las demás.

En la División Metrología Eléctrica Fundamental se mantienen y diseminan estas unidades y, dado que son la base de todo el sistema, es importante hacerlo con la más alta exactitud posible.

El Volt es, desde el año 1992, mantenido con la ayuda del efecto Josephson el cual, permite relacionar la unidad de tensión con constantes fundamentales cuyo valor por acuerdo entre todos los laboratorios es único y con la unidad de tiempo, que es la magnitud mejor conocida dentro del sistema.

El equipamiento necesario para establecer este patrón fue donado por el Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB), en el marco del convenio que el Departamento mantiene con esta Institución desde 1970, y es el único sistema Josephson funcionando en toda Latinoamérica.

En este trabajo se hará una breve descripción del principio de funcionamiento, de la parte instrumental, y de los resultados obtenidos luego de 4 años de funcionamiento.

## Calibración de una Lámpara Pirométrica Patrón Mediante Termómetros de Radiación de Funciones Espectrales Diferentes.

**M. Jiménez R.** Departamento de Física y Metrología  
**R. Teixeira** -INMETRO.

Se calibró una lámpara pirométrica de alta estabilidad, perteneciente al Instituto Nacional de Metrologia, Normalizacao e Qualidade Industrial (INMETRO), usando como referencia otra similar perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y usando al termómetro patrón de radiación de este último como elemento de transferencia. Con un procedimiento computacional, se interpretaron valores de temperatura para los diversos termómetros de radiación involucrados en la cadena de transferencia. Este procedimiento se basa en la resolución numérica de un juego de ecuaciones integrales que representan a las magnitudes medidas en la correspondiente experiencia. Para tal fin se desarrolló en la Div. Calor un juego de programas de computación que, por un lado, permiten un registro continuo y visualizable (en una PC) de todas las magnitudes involucradas en la medición y por otro, permite la conversión de dichas magnitudes a valores de temperatura mediante la resolución de las ecuaciones integrales mencionadas. De esta forma se calcularon las correspondencias entre los valores de temperatura de radiancia espectral obtenidos por el termómetro de radiación de INTI y la corriente circulante por la lámpara. Una extensión del mismo procedimiento permitió realizar una comparación entre los valores obtenidos y aquellos correspondientes a una calibración de la lámpara realizada en 1983. Las diferencias, comprendidas entre  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se hallan dentro de la banda de incertidumbre resultante de las incertidumbres de ambas calibraciones.

## **Automatización con PC : Aplicaciones en un Laboratorio de Termometría**

***P. Giorgio, M. Jiménez R., M. Tischler***  
**Departamento de Física y Metrología**

La termometría de precisión, tal como se practica en un laboratorio de metrología fundamental, requiere de mediciones muy exactas de resistencia eléctrica, tensión eléctrica, transmitancia espectral de filtros ópticos y respuesta espectral de detectores de radiación. Es necesario controlar hornos y baños termostáticos. Todos los procesos de medición involucrados requieren el registro de centenares de datos con cinco a siete cifras significativas. Estos datos son generalmente utilizados en cálculos complicados, ajustados por funciones parametrizadas, interpolados, integrados, etc. Además los procesos térmicos son generalmente lentos y las experiencias requieren tiempos de horas o días en algunos casos.

La PC apropiadamente programada, munida de una tarjeta de interfase, red y modem telefónico, puede comunicarse con sofisticados instrumentos de medición o actuar sobre los dispositivos electrónicos y mecánicos especialmente desarrollados en la División Calor. Ha demostrado así, ser mucho más que un ordenador de datos y archivos, o una calculadora programable o un editor de textos sofisticado.

En el presente trabajo se dan algunos ejemplos de sistemas de control, medición y reducción de datos desarrollados en los últimos diez años en la División Calor del Departamento de Física y Metrología, para establecer, mantener y diseminar los patrones nacionales de temperatura.

## Mantenimiento y Uso de Celdas de Punto Triple de Agua Totalmente Congeladas

*M. Tischler*

**Departamento de Física y Metrología**

Las unidades del Sistema Internacional (SI) se definen teóricamente con incertidumbre cero. La puesta en práctica en un laboratorio de metrología y la exactitud alcanzable está determinada por la tecnología disponible. El punto triple del agua (273,16 K) es la base de la definición de la unidad SI de temperatura, el kelvin, y es la referencia para todas las mediciones de temperatura de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90). En el presente trabajo se describe una técnica simple y económica para mantener y usar celdas de punto triple del agua, con capacidad de alcanzar una exactitud de por lo menos  $\pm 0,0001$  K. A diferencia del método usual, se permite que la celda se congele totalmente en forma muy lenta (varios meses) bajo la diferencia de temperatura de  $0,01$  °C que aparece espontáneamente cuando se la mantiene en contacto con hielo picado saturado en aire ( $0$  °C). La celda no corre peligro de romperse, siempre que el hielo se fabrique con agua desmineralizada. Dentro de la exactitud indicada, el procedimiento para inducir la aparición inicial de hielo, que de otra manera es crítico, parece ser irrelevante. Esto indicaría que las inevitables impurezas presentes en la celda, y que normalmente afectan la temperatura de equilibrio, han migrado a la superficie de separación entre los monocristales que pueden observarse a simple vista (dimensiones lineales entre 1 y 3 cm). La temperatura de equilibrio estaría determinada por las propiedades de los cristales y poco influida por los efectos de superficie. Este estado final puede preservarse indefinidamente ya que durante su uso la celda es apenas perturbada al fundir una fracción muy pequeña del total, conduciendo así a una temperatura de referencia muy repetible.

## Nuevo Método Objetivo de Medición de Niveles de Presión Sonora Emitidos por Auriculares en el Oído.

*J. Riganti, L. Taibo*

Centro de Investigación en Acústica - CINAC

La determinación objetiva de los niveles de presión sonora directamente a la entrada del conducto auditivo externo cuando se utilizan auriculares y/o protectores auditivos, permite cuantificar la exposición sonora efectiva, lo cual no resulta factible con las técnicas convencionales. De esta manera, pueden evaluarse las exposiciones sistemáticas a ruido ocupacional de acuerdo con los límites fijados por la legislación o en las horas de esparcimiento, según los criterios vigentes sobre daño y/o confort acústico cuando se utilizan reproductores sonoros portátiles, conocidos habitualmente como “walkman”, por ejemplo. Desde otro punto de vista, como parte del control de calidad y desarrollo de elementos de protección auditiva, permite reducir sensiblemente los costos y tiempos de los métodos convencionales.

En el presente trabajo se describe el nuevo sistema de medición implementado en el laboratorio, basado en la utilización de micrófonos miniaturizados de amplia respuesta en frecuencia (hasta 20 kHz). De esta manera, se reemplaza la utilización de los micrófonos sonda, lo que mejora notablemente la linealidad en frecuencia, y reduce al mínimo las pérdidas en el ajuste de la almohadilla a la cabeza del usuario. Se emplearon micrófonos **SKE 4211-2**, con FET incorporado que permiten adicionar cables de larga longitud y diámetro muy pequeño ( $\phi < 0.3$  mm) sin afectar sus características. Se estudió la repetibilidad del método dándose los resultados de la aplicación de la nueva técnica a un grupo de control, formado por 20 jóvenes, entre 15 a 21 años de edad, usuarios habituales de “walkman”.

## **Implementación de Técnicas de Medición y Evaluación de Vibraciones Mecánicas en Vehículos.**

**L.Barceló, L. Taibo**  
**Centro de Investigación en Acústica - CINAC**

Los vehículos exponen a sus conductores y pasajeros a vibraciones mecánicas cuyos efectos sobre el confort y la salud se conocen desde hace tiempo. Asimismo, las vibraciones transmitidas por la estructura se convierten en ruido en la cabina de los vehículos. En el caso de conductores profesionales de vehículos utilitarios, la exposición prolongada a vibraciones de niveles que no alcanzan a producir efectos agudos aparentes, puede, con el transcurso del tiempo, conducir a enfermedades ocupacionales contempladas en la legislación. En los automóviles, las vibraciones y el ruido afectan al conductor y a los pasajeros, reduciendo el confort.

A fin de reducir la amplitud de vibraciones, es necesario evaluar las fuentes que las producen, ya que dicha evaluación constituye un dato importante para el diseño de vehículos. También hay que considerar que las vibraciones inciden sobre la vida útil de los mismos, tema de gran importancia económica.

El CINAC ofrece a la industria servicios para evaluar las vibraciones en vehículos. En el presente trabajo, se describe el desarrollo de nuevas técnicas de medición para cumplimentar la legislación y normalización vigentes y para permitir a terminales automotrices y autopartistas actuar en la etapa de diseño, con el objeto de satisfacer las crecientes exigencias de confort por parte del mercado. También se describe el diseño de dispositivos que permitieron adaptar los instrumentos que dispone el CINAC para la implementación de las nuevas técnicas y los resultados obtenidos hasta el momento en cada caso.

## **Nueva Técnica de Diagnóstico y Detección de Fuentes de Ruido en Ingeniería Acústica**

**L. Taíbo**

**Centro de Investigación de Acústica - CINAC**

El diagnóstico preciso y la detección de las fuentes de ruido aéreo y estructural constituyen el punto de partida, tanto para el diseño de productos desde el punto de vista acústico, como para el control de ruido en los ambientes industriales. Ello permite aplicar procedimientos ingenieriles para la solución de los problemas acústicos, abaratando los costos mediante el conocimiento de la contribución al ruido de las fuentes individuales.

Las técnicas de medición convencionales, se basan en la medición de los niveles de presión sonora que involucran una magnitud escalar, determinando valores globales sin discriminación de las fuentes. En el presente trabajo, se describen los fundamentos e implementación de una nueva técnica, basada en la medición directa de la intensidad sonora emitida, que constituye una magnitud vectorial, lo que permite individualizar las distintas componentes de radiación dentro de un campo sonoro. Se resumen los principales parámetros que determinan la precisión del método en los casos reales, mencionándose sus limitaciones prácticas. Se dan ejemplos de aplicación de la nueva técnica en casos concretos.

# MATERIALES

## **Caracterización de Polvos Magnéticos producidos por el Método HDDR : Hidrurización, Desproporcionamiento, Desorción, Recombinación**

*F.A. Actis, G.B Cohen, C.Saracco*

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

Los imanes de Nd-Fe-B fueron desarrollados en 1983 independientemente en Japón y EE.UU. produciendo un boom tecnológico comparable al de los superconductores.

Recientemente cobró importancia la viabilidad de obtener polvos de Nd-Fe-B aptos para la producción de imanes ligados por el llamado proceso HDDR (hidrurización - decrepitación - desproporcionamiento - recombinación). La tecnología propuesta, pone en evidencia la significativa simplificación que puede alcanzarse por la nueva ruta, ya que el procesamiento por sinterización comprende un mayor número de etapas algunas de ellas, tales como sinterización y maquinado, muy costosas. El aspecto clave del nuevo proceso es la reacción de recombinación de la fase magnética mediante la cual se logra un polvo de alta coercitividad, de un tamaño de partícula de aproximadamente 150-300  $\mu\text{m}$ , conformado por finos cristales de tamaño inferior a 1  $\mu\text{m}$ . El material así obtenido es isotrópico pero la incorporación de aditivos tales como Zr, Hf, etc. aún en cantidades pequeñas, conduce a la formación de polvos anisotrópicos sin introducir variantes importantes en el proceso. Los polvos isotrópicos o anisotrópicos pueden emplearse para producir imanes ligándolos con polímeros, tales como resinas epoxi y PPF, mediante las técnicas de moldeo por compresión o inyección.

Se realiza la caracterización física de polvos de Nd-Fe-B obtenidos por el método (HDDR) en un planta experimental en Alemania. Se evaluarán aleaciones de composición ternaria y con aditivos en las distintas fases del proceso: lingotes, polvos decrepitados, polvos desproporcionados, polvos recombinados, imanes compactados..

Se utilizarán técnicas de microscopía óptica, electrónica (de baja y alta resolución), difracción de RX y espectroscopia Mössbauer.

## **Análisis de Conformado de Chapa mediante Simulación Numérica**

**O. D. Elaskar, N. Trebino**

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

En la actualidad es posible simular el comportamiento de una gran gama de procesos tecnológicos gracias a la aplicación de métodos numéricos en computadora. El más difundido de estos procedimientos es el Método de Elementos Finitos (FEM), el cual ha extendido su aplicación a todos los campos de la ingeniería.

Una aplicación de gran interés técnico, es la posibilidad de analizar procesos de deformación plástica de metales tales como el estampado y embutido de chapas. Mediante una simulación numérica de este tipo se obtienen: deformaciones, estados tensionales, distribución de espesores, esfuerzos en juego, etc. Además, en la etapa de prediseño de las matrices, se pueden detectar eventuales defectos en la pieza final (grietas, arrugas, etc.), como así también determinar la secuencia y cantidad de pasos de estampado, la capacidad de la prensa a utilizar, etc. Esto lleva a una disminución notable de los tiempos del ciclo de prueba y error de puesta a punto del proceso, con la consiguiente reducción de costos.

## **Cinética de la Descarburación y El Crecimiento de Grano durante el Recocido de Aceros Eléctricos**

*C. R Oldani, R. A Mancini.*

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

Se realiza una evaluación del comportamiento frente al tratamiento térmico de recocido descarburante de aceros de bajo carbono (laminaciones) semiprocesados, de uso eléctrico, para la fabricación de motores de potencias medias a bajas, balastos y pequeños transformadores.

El porcentaje de carbono y el tamaño de grano son los factores que más influyen en la performance magnética de los aceros de bajo carbono de uso eléctrico.

Se estudia la cinética de descarburación y el aumento del tamaño de grano para optimizar el tratamiento térmico que debe realizar el usuario de dicho material.

Los resultados muestran la fuerte influencia de las variables de procesamiento involucradas, en la obtención de una laminación con bajas pérdidas magnéticas y alta permeabilidad.

Se analiza la interrelación entre dichas variables y se discuten los posibles ciclos y condiciones de tratamiento.

## Efecto de la Temperatura de Calcinación sobre la de Ferritas de Ni-Zn

**G.B Cohen, F.A Actis, A.C Agüero, S.B. Goldberg**  
**Centro de Investigación de Materiales y Metrología -CIMM**

Las ferritas, por su elevada resistividad y su excelente comportamiento a frecuencias elevadas, constituyen el material preferido en aplicaciones tales como la conducción de campos magnéticos a frecuencias de calentamiento por inducción. Si bien las ferritas de Mn-Zn son las más apropiadas para el funcionamiento a frecuencias menores de 1 MHz., las de Ni-Zn poseen una ventaja significativa que es su menor costo, basado en una tecnología de fabricación menos sofisticada.

Para obtener ferritas de Ni-Zn de la mejor calidad posible para la aplicación que nos ocupa es necesario controlar el proceso de densificación, ya que el mismo tiene una alta gravitación en los valores de saturación, así, en este trabajo se evalúa la influencia de la temperatura de calcinación sobre la saturación de ferritas de Ni-Zn de composición  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{NiO} \cdot \text{ZnO}$  procesadas por la vía pulvimetalúrgica clásica.

En la conducción de campos magnéticos para soldaduras por inducción, se requiere de las ferritas blandas una elevada saturación magnética.

La densidad de las piezas sinterizadas tienen una fuerte gravitación en los valores obtenidos de saturación.

En este trabajo se evalúa la influencia de la temperatura de calcinación sobre la saturación de ferritas de Ni-Zn procesadas por la ruta pulvimetalúrgica clásica con la siguiente composición:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{NiO} \cdot \text{ZnO}$ .

Se vincula la saturación, medida sobre muestras toroidales, con el proceso de densificación del material y se determina que temperaturas de calcinación elevadas son más favorables en tanto no superen los 1100 °C.

## Correlación de Propiedades Mecánicas y Comportamiento frente al Matrizado de Aceros de Bajo Carbono de Uso Eléctrico

*C.R Oldani, F.A. Actis, G.B Cohen*  
Centro de Investigación de Materiales y Metrología- CIMM

El usuario de aceros eléctricos semi-procesados, debe realizar algunas operaciones antes de poder aplicar las laminaciones en la confección de sus máquinas. Estas son: *Matrizado y Tratamiento térmico de descarburación.*

El matrizado es una operación fundamental en el procesamiento de los aceros de bajo carbono de uso eléctrico en las plantas de los usuarios.

En este trabajo se proponen la relación de corte y la altura de rebaba como parámetros efectivos en la caracterización del comportamiento de los aceros.

Se discute el efecto de las propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, límite de fluencia, porcentaje de alargamiento) sobre la performance del material.

También se presenta un factor de calidad denominado **Q**, vinculado con las características del producto final y con el deterioro del herramental. Este parámetro sintetiza la compleja interacción de variables puestas en juego durante el proceso y su medición sería de implementación sencilla en las industrias

## **Diseño, Simulación y Construcción de un Motor de Flujo Axial con Imanes de ( Nd-Fe-B ) y Bobinas Impresas**

**A. Agüero, R. Moyano, R. Cacace**

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología -CIMM.**

Los imanes de tierras raras poseen una alta densidad de campo y permiten una reducción del volumen y el peso de la máquina eléctrica.

A pesar de las capacidades de variación de velocidad y la excelente característica de la relación Torque-Velocidad de los motores convencionales de corriente continua (C.C.), el conmutador limita la velocidad y el voltaje de las máquinas de C.C.; además requiere de mantenimiento continuo. En la actualidad se desarrollan motores conmutados electrónicamente, que eliminan de esta forma el mencionado conmutador, y con éste las escobillas, manteniendo las características más deseables de un motor de C.C.

El equipo desarrollado es un micromotor plano de flujo axial con imanes permanentes de Neodimio-Hierro-Boro sinterizados y bobinas impresas. El prototipo construido es un motor de 8 polos magnéticos, cuyas bobinas en el estator son un circuito impreso de 3 fases. El rotor está construido por un disco plano que aloja a los imanes magnetizados axialmente, que luego será montado en frente del estator. Los imanes son cilíndricos y el diseño/optimización del circuito magnético se realizó con la ayuda de un programa elementos finitos en 2-D.

También se plantea un modelo matemático no lineal y un modelo lineal por tramos del motor para representarlo en condiciones reales de operación, usando software de simulación de control.

La performance del prototipo (80 mm de diámetro por 12 mm de espesor) es evaluada a través de pruebas realizadas en un banco de pruebas computarizado.

Las aplicaciones más comunes de los motores de C.C. sin escobillas es actualmente el campo de los servo motores, motores para vídeo casseteras y discos duros para PC, donde son usados aprovechando su alto torque de arranque y la capacidad de un preciso control de velocidad.

## Composición de Pérdidas en Aceros Eléctricos de Bajo Carbono

**F.A. Actis, C.R. Oldani, H.R. Moyano, G.B. Cohen.**  
**Centro de Investigación de Materiales y Metrología- CIMM**

Los aceros de uso eléctrico son láminas de acero de espesores variables entre 0,27 a 0,76 mm. cuya función es transportar eficientemente el flujo magnético en máquinas eléctricas diversas. Las propiedades electromagnéticas que se demandan de dichos aceros son: alta inducción magnética, alta permeabilidad y bajas pérdidas.

En la terminología comercial se designa como *laminaciones o aceros de bajo carbono* a los aceros de grano no-orientado, semiprocesados, que contienen muy poco silicio (< 0,5 % en peso). Las laminaciones se desarrollaron a partir de la década del '50 como alternativa de costo reducido destinada a máquinas de rendimiento medio o bajo tales como motores de potencia fraccional, balastos, pequeños transformadores, etc. Estos aceros se producen esencialmente en estado semiprocesado y alcanzan su máximo potencial magnético en las operaciones finales que se llevan a cabo en la planta del usuario.

Se realiza una evaluación comparativa de características iniciales diversas, con y sin tratamiento térmico de recocido final, en cuanto a sus pérdidas totales y distribución de pérdidas en sus componentes de histéresis, parásitas y anómalas. Se interpretan las diferencias halladas en base a análisis de los contenidos de C, microestructuras y texturas.

Los resultados muestran que la componente principal de pérdidas es la histéresis que abarca entre un 60 y un 80 % del total en las muestras sin tratamiento y entre el 50 y el 65 % en los aceros tratados. Se discute el origen de las pérdidas por histéresis y parásitas y se establece como parámetros determinantes de las mismas al tamaño medio de grano y el espesor de las chapas, respectivamente.

## Optimización de Procesos de Mecanizado Mediante Programa Cad/Cam

*J. J. Alvarez, C. Mazzucco*

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

Mediante el estudio de un caso real, se analiza la reducción de tiempos de mecanizado lograda utilizando un programa CAD/CAM, en vez de la programación tradicional en forma manual. El hecho de utilizar un sistema de programación automática obviamente redundará en una optimización de tiempos, no obstante resulta interesante cuantificar la mejora lograda y destacar aspectos interesantes en el funcionamiento del programa. Se analiza además, la posibilidad de ensayar diferentes combinaciones entre tipo de herramienta utilizada y parámetros del mecanizado a fin de obtener el procedimiento óptimo.

El programa utilizado es el FANUC PC FAPT, en entorno de computadora personal y se trabajó sobre la programación de un centro de mecanizado vertical MORI SEIKI MV-40.

El citado programa CAD/CAM permite realizar el diseño de la pieza a fabricar en su módulo correspondiente o importar el diseño de algún otro sistema CAD. Seguidamente se definen las zonas de la pieza a mecanizar y las condiciones del mismo y el programa realiza una simulación del camino de la o las herramientas y genera en forma automática el código de control numérico.

## **Reconocimiento de Patrones y Clasificación: Aplicación a Técnicas No Destructivas.**

**G.J. Molina**

**Centro de Investigación de Materiales y Metrología - CIMM**

La utilización de materiales de matriz polimérica en aplicaciones estructurales es una práctica industrial cada vez más extendida, que requiere de nuevas metodologías de inspección y caracterización cuantitativa por métodos no destructivos. La inspección mediante ultrasonidos de materiales poliméricos resulta en señales de una complejidad tal que su análisis ha sido recientemente abordado con técnicas de inteligencia artificial, tales como las de reconocimiento de patrones y de clasificación.

Se presenta una aplicación, desarrollada mediante software específico, de reconocimiento de patrones para la clasificación de señales obtenidas mediante la técnica de Acusto-Ultrasonido. Las señales, correspondientes a niveles discretos de una determinada propiedad mecánica, fueron digitalizadas y agrupadas como clases, representando tales niveles. Descripciones paramétricas de las señales, llamadas patrones, fueron extraídas para la representación de las clases y procesadas para construir diversos tipos de clasificadores. Las clasificaciones así obtenidas en la caracterización del daño por impacto repetido de baja energía en polímeros y compuestos de matriz polimérica permitieron una determinación cuantitativa no destructiva de la resistencia remanente al impacto.

## Estudio Experimental de Nucleación Heterogénea en Materiales Puros

**M. Tischler, M. A. Tischler**  
**Departamento de Física y Metrología**

Los principios de la termodinámica predicen que varias fases ya existentes de un material idealmente puro, pueden estar en equilibrio solamente a temperaturas y/o a presiones bien definidas (Regla de las Fases). Partiendo de una sola fase, la aparición de otra, calentando o enfriando el sistema, no ocurre necesariamente a la temperatura de equilibrio,  $T_e$ , debido a la energía superficial que acompaña a la nueva fase. Esto lleva a sobrecalentamiento o a sobreenfriamiento.

Se describe una técnica experimental, desarrollada para determinar la temperatura de sobreenfriamiento,  $T_s$ , a la cual una sustancia líquida muy pura, en contacto con un recipiente bien definido, comienza a solidificar al ser enfriada muy lentamente ( $v < 10$  mK/min).

Trabajando sobre tres muestras de Indio, a presión atmosférica, contenidas en cápsulas de grafito y sobre tres muestras de agua (selladas en ampollas de cuarzo la primera y en vidrio borosilicato, las dos restantes), se encuentra que  $T_s$  es muy repetible para cada muestra. Se especula que  $T_s$  es la temperatura de nucleación heterogénea del líquido sobre las paredes del recipiente o las impurezas presentes. Es por ello que tal vez  $T_s$  sea un indicador muy sensible del grado de pureza del material bajo estudio.

## **Estudio de Nuevas Alternativas de Envases para Alimentos con Materiales Biodegradables**

**M. Mollo; P. Eisenberg; S. Dominelli; M. Galak**

**Centro de Investigaciones Tecnológicas para la Industria Plástica - CITIP**

Se estudiaron diferentes alternativas de polímeros biodegradables para su futura utilización en envases para alimentos. Entre estas alternativas se han seleccionado almidón y gluten por ser recursos renovables, de bajo costo y disponibles en nuestro país.

Se desarrollaron formulaciones de gluten de trigo y gluten-panodan, y almidón de maíz con polivinilalcohol (PVOH) y copolímero de etileno-vinilalcohol (EVOH). Se realizó un estudio comparativo del comportamiento térmico y de las propiedades de barrera a gases y vapor de agua de films biodegradables obtenidos con las formulaciones desarrolladas y de films comerciales de almidón/EVOH y almidón/policaprolactona. Se estudió el comportamiento térmico de estas películas en función de la humedad relativa (HR) por análisis termomecánico. La permeabilidad al oxígeno y dióxido de carbono se midió en función de HR por un método manométrico en una celda de permeabilidad a gases. La permeabilidad a vapor de agua se midió en diferentes condiciones. Se observó un aumento importante de la permeabilidad al oxígeno y dióxido de carbono de las películas de gluten a aproximadamente 65 % de HR, exhibiendo comportamiento fickiano. Los valores de permeabilidad al oxígeno y dióxido de carbono de las películas de almidón/PVOH son muy bajos y del mismo orden que los correspondientes a películas sintéticas de alta barrera.

## Curado de Resinas Poliéster Insaturadas

**P. Eisenberg; J. C. Lucas - Centro de Investigación Tecnológica de la Industria Plástica - CITIP**

**R. J.J. Williams-Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales - INTEMA, UNMP**

El conocimiento del proceso de curado de las resinas poliéster insaturadas (RPI) es de fundamental importancia para el desarrollo de procesos de producción de plásticos reforzados. La reticulación de RPI con estireno ha sido motivo de muchos estudios. Sin embargo, no hay estudios detallados acerca de la influencia del peso molecular de la resina sobre la reacción de curado y las propiedades de los materiales obtenidos. Para el presente trabajo, se obtuvieron fracciones de distinto peso molecular extraídas de un reactor industrial a intervalos de tiempo durante la reacción de producción de la resina.

Se determinó el peso molecular promedio en peso de las distintas fracciones mediante titulación de grupos terminales, las muestras presentan pesos moleculares en el rango de 480 a 1700.

Las resinas basadas en anhídrido maleico, ácido isoftálico, propilenglicol y dipropilenglicol se curaron con cantidades variables de estireno, usando peróxido de benzoilo como iniciador. Se utilizó calorimetría diferencial de barrido para determinar los calores de copolimerización y análisis termo-mecánico para la medición de las temperaturas de transición vítrea. Se discutió la influencia del peso molecular sobre las magnitudes mencionadas.

## **Desarrollo de la Metodología para el Estudio de la Aptitud Bromatológica de Botellas de PET Retornable para Alimentos**

**A. Ariosti - M. R. Fernández - M. Galak**

**Centro de Investigación Tecnológica para la Industria Plástica - CITIP**

Aproximadamente el 70-80 % del consumo de resina de PET está destinado a la fabricación de botellas para bebidas analcohólicas carbonatadas.

El uso de botellas de PET retornables para el envasamiento de bebidas analcohólicas carbonatadas ha suscitado un gran interés tecnológico en los últimos años, por lo que fue necesario estructurar una metodología de análisis de su aptitud.

En este trabajo se presentan y analizan los resultados de los estudios de aptitud bromatológica de botellas de PET:

- a) identificación e inclusión de polímero en listas positivas
- b) criterios de pureza de los pigmentos utilizados para colorear los envases
- c) cumplimiento del límite de migración total
- d) desarrollo en INTI de la metodología de determinación de la migración específica de: etilenglicol, dietilenglicol y ácido tereftálico, para verificar el cumplimiento de los límites exigidos por la Unión Europea y el Mercosur.

Además de estudiar la aptitud bromatológica de los envases de PET, que circulan comercialmente desde hace años en la mayoría de los países del mundo, se analizaron los riesgos para el consumidor, asociados a la posibilidad de absorción de sustancias diversas (tóxicas o no), por mal uso del envase, y posterior desorción (remigración) de las mismas a los productos envasados.

## **Mecanismos de Fluencia bajo Tensión Uniaxial en Polietilenos**

**J. C. Lucas** - Centro de Investigación Tecnológica para la Industria Plástica  
CITIP - INTI

**M. D. Failla; F. L. Smith ; L. Mandelkern** - Institute of Molecular Biophysics,  
Florida State University

**A.J. Peacock**, Polymers Group, Exxon Chemical Company

Los mecanismos involucrados en la deformación plástica de los polietilenos es importante para el desarrollo de tecnologías como la de producción de fibras y para la caracterización del comportamiento mecánico del material en relación con su desempeño en servicio.

La fluencia múltiple de los polietilenos bajo tensión uniaxial ha sido estudiada de manera sistemática. Las condiciones bajo las cuales este fenómeno es observado fueron establecidas mediante el estudio de un grupo de polietilenos muy bien caracterizados. Se produjeron materiales con un amplio rango de variación de cristalinidad y se variaron las velocidades y temperaturas de deformación.

Los resultados experimentales que se presentan muestran claramente la razón por la cual este fenómeno no es observado siempre. Se desarrolló una explicación cualitativa consistente con todos los datos experimentales, mediante la postulación de un mecanismo de fusión-recristalización parcial.

## **Desarrollo de Laminados Unidireccionales Basados en Epoxi-Fibras de Vidrio Recubiertas con Elastómero**

**R. Podgaiz - Centro de Investigación Tecnológica para la Industria Plástica - CITIP-INTI - G. Elvira - Computación y Cálculo - INTI**

**R. J.J. Williams - Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales -INTEMA  
Universidad Nacional de Mar del Plata.**

En los materiales compuestos, el mejoramiento de los valores y la confiabilidad de las propiedades mecánicas es uno de los objetivos en donde se focalizan los esfuerzos de I+D en la actualidad.

En aquellos en base a fibras unidireccionales, las sollicitaciones transversales aparecen como la principal causa de falla y su eliminación es muy dificultosa debido a la aparición de fenómenos de amplificación de elongación, principalmente en los espacios interfibras, reduciendo así la resistencia del compuesto.

Recubriendo las fibras con un elastómero, se reducen los efectos de amplificación locales, generando valores de deformación más uniformes sobre el sistema.

Se fabricaron compuestos unidireccionales, con matriz epoxi y fibras de vidrio, con y sin revestimiento elástico por técnicas combinadas de filament winding-bolsa de vacío, y procesamiento en autoclave, caracterizando luego las propiedades térmicas, físicas y mecánicas del material obtenido, incluyendo también la evaluación de porosidad por técnicas de digitalización de imagen.

## **Efectos de los Aditivos Orgánicos en la Electrodeposición del Estaño**

**S. Ulivi, M.I. Miguez y C.A. Moina**

**Centro de Investigación sobre Electrodeposición y Procesos Superficiales - CIEPS**

En el proceso industrial de producción de hojalata, la electrodeposición (e.d.) de estaño está controlada por aditivos orgánicos de tipo fenólico. La acción específica de estos aditivos no está definida y tampoco existen métodos confiables para la evaluación de su efectividad. En el presente trabajo se describen la investigación realizada para elucidar la acción de los compuestos fenólicos, la e.d. de estaño y el posterior desarrollo de un proceso de laboratorio para formular y evaluar electrolitos industriales. Los resultados experimentales muestran que los compuestos fenólicos afectan tanto la reacción de electrorreducción del protón como la del estaño. En el primer caso, se observó un desplazamiento de la evolución de hidrógeno en 0,5 V hacia potenciales negativos, ampliándose como consecuencia el rango de potenciales en los que tiene lugar la e.d. del estaño. Por otra parte, los fenoles interaccionan de forma compleja con la cinética de reducción del Sn(II), dando lugar a tres mecanismos de reacción diferenciados a medida que se varía el potencial. Se determinó que los electrodeósitos compactos y adherentes aptos para aplicación industrial están asociados a un control de reacción mixto cinético-difusional, operativo en un rango limitado de potenciales. A potenciales próximos a la reducción del hidrógeno, cesa el efecto nivelador del aditivo.

## Caracterización de Películas Pasivas Semicondutoras

**G.O. Ybarra y C.A. Moina**

**Centro de Investigación sobre Electrodeposición y Procesos Superficiales - CIEPS**

Una de las necesidades de la ingeniería de superficies, es poder predecir la efectividad de un tratamiento superficial pasivante, para lo cual es necesario conocer la interrelación entre la composición y la estructura de las películas pasivas. En el caso de la hojalata, del pasivado final dependerán propiedades importantes del producto tales como la resistencia a algunas formas de corrosión y la adhesión de tintas y barnices. En el presente trabajo se exponen los resultados de los estudios realizados para determinar la relación entre la composición química y la estructura de películas superficiales formadas sobre electrodos de estaño y sobre hojalata y su influencia en la prestación de los materiales. Se emplearon técnicas fotoelectroquímicas y espectroscopía infrarroja por reflexión especular. La espectroscopía de fotocorrientes mostró que las películas formadas se comportan como semiconductores amorfos tipo n. Por espectroscopía infrarroja de reflexión se determinó que las películas estudiadas están formadas por oxihidróxidos de estaño y tienen una estructura en capas. Las propiedades semiconductoras, que en parte determinan la adhesión de polímeros, resultaron ser dependientes de la hidratación de las películas. En el caso de la hojalata las estructuras oxhidrúlicas actuarían como centros de anclaje para los barnices y tintas de litografiado.

## **Estudio de Películas Anódicas Electroformadas sobre Hierro en Soluciones Acuosas Alcalinas**

**M.I. Miguez, C.A. Gervasi. Centro de Investigación sobre Electrodeposición y Procesos Superficiales - CIEPS**

**J.R. Vilche. INIFTA-UNLP**

El conocimiento del comportamiento del hierro es importante por sus aplicaciones técnicas tanto en el área de corrosión y protección como en el uso del hierro como electrodo en sistemas de almacenamiento de energía. En el presente trabajo se investigan las propiedades electrónicas de películas pasivantes formadas anódicamente sobre hierro policristalino en 1 M KOH, mediante espectroscopía de impedancia electroquímica en relación a la estructura dúplex de los productos superficiales. Para ello, se varió la proporción relativa de las capas de óxido interna y externa, mediante un adecuado programa de perturbación potencial-tiempo y considerando además los valores de espesor, estructura y composición previamente determinados por otras técnicas experimentales, tales como elipsometría. El análisis de la función transferencia llevado a cabo para las diferentes condiciones experimentales en el rango completo de frecuencias, se efectuó usando rutinas de ajuste no lineales según un modelo propuesto para el sistema. El análisis dinámico brinda información adicional sobre la influencia de los procesos de envejecimiento potenciodinámico de los productos superficiales, sobre los parámetros característicos del modelo. El modelo describe la cinética de los procesos de transferencia electrónica en la película de óxido y permite profundizar el conocimiento de la pasividad responsable de la disminución de la velocidad de corrosión del sustrato.

## **Puesta a Punto de Técnica Electroquímica para Evaluación de Aditivos en Industria de Galvanoplastia**

**G.C. Abuin, C.R. Valentini**  
**Sector Electroquímica Aplicada**

Una forma de evaluar el consumo de aditivos (tensioactivos y abrillantadores) en baños de electrodeposición de metales, es a través del seguimiento de la concentración de los mismos en el baño.

Estudios previos (1,2), han mostrado que la técnica de voltametría cíclica es una herramienta útil para el estudio del comportamiento de aditivos en procesos de electrodeposición.

El objetivo del presente trabajo es contar con una técnica que permita a las empresas realizar rápidamente un control de la calidad de los aditivos utilizados en baños para recubrimientos metálicos en la industria galvanoplástica.

Con la técnica de voltametría cíclica, se estudia el comportamiento de los aditivos utilizados en baños de cloruro de zinc / cloruro de potasio para electrodeposición de zinc.

### **Bibliografía**

- 1- J.W.Dini, *Electrodeposition*, Noyes Publications, (1993) ISBN 0- 8155-1320-8.
- 2- L. Oniciu et al, *Journal of Applied Electrochemistry*, 21 (1991), 565-574.

## Estudio del Proceso de Electrodeposición de Zinc sobre Acero a partir de Baños de ZnCl/NH<sub>4</sub>Cl.

**Z. Mahmud - Sector Electroquímica Aplicada**  
**C. V.D' Alkaine, P. C. Tulio - UFSCar. S.P. Brazil**

El presente trabajo está dirigido a la industria de la galvanoplastia, en particular, a la industria del electrocincado.

Mediante la utilización de técnicas electroquímicas, se pueden evaluar en forma rápida, calidad de electrodeósitos, así como también defectos superficiales.

Existen numerosos trabajos publicados sobre el tema, sin embargo, los mismos no son utilizados para resolver problemas concretos que se presentan en la industria. Por otra parte, resultan muy útiles las técnicas de Electroanalítica de Superficie para estudiar baños parciales y analizar por separado el efecto de aditivos, abrillantadores, humectantes, etc.

En este trabajo la solución de electrodeposición utilizada fue ZnCl<sub>2</sub>/NH<sub>4</sub>Cl. Los resultados muestran que el depósito comienza con la formación de una primera capa de nucleación y posterior solapamiento de los núcleos. La carga de esta capa es de aproximadamente 20 mC cm<sup>-2</sup>. En el rango de densidades de corrientes superiores a 8 mA cm<sup>-2</sup>, en condiciones estacionarias, la deposición parece no estar controlada por difusión.

Además, para densidades de corriente mayores de 20 mA cm<sup>-2</sup>, después de un período de inducción, los depósitos se queman, debido al incremento del pH, produciendo la precipitación de los cationes zinc.

## Utilización de Técnicas Electroquímicas en la Evaluación de Morteros de Reparación para Hormigón Armado

**L.N. Berardo, A.P. Iorio, M.C. Pinto, C.R. Valentini**  
**Sector Electroquímica Aplicada**

Es bien sabido que el acero empotrado en un hormigón realizado atendiendo a las reglas del arte, se encuentra pasivado. Sin embargo, existen agentes agresivos como los iones cloruro y el dióxido de carbono de la atmósfera que, junto con malas prácticas constructivas, inducen a la rotura de la pasividad y la consecuente corrosión de las armaduras. Es necesario entonces proceder a la reparación de la estructura.

En este trabajo se estudia la influencia de distintos esquemas de morteros de reparación sobre la corrosión de las armaduras, utilizando técnicas no tradicionales.

Para ello, se construyeron probetas con barras de acero usando esquemas de reparación de distintos fabricantes. Se midieron los potenciales de corrosión y su velocidad, usando la técnica de resistencia de polarización en distintas condiciones ambientales. Las condiciones agresivas se simularon a través de ciclos de exposición de los morteros a atmósferas de niebla salina, dióxido de carbono, 100% de H.R. y ambiente de laboratorio.

Los resultados obtenidos con las técnicas electroquímicas aplicadas, permiten tener información comparativa respecto de la protección contra la corrosión que brindan los diferentes esquemas de reparación. En este trabajo se utilizan técnicas orientadas a realizar un control de calidad más eficaz de los distintos esquemas de reparación de las estructuras de hormigón, ya que aún están en discusión los métodos más adecuados para estimar el comportamiento y/o la vida útil de las estructuras armadas reparadas, desde el punto de vista de la resistencia a la corrosión del acero. Se encuentran en discusión los criterios básicos para determinar la durabilidad a largo plazo de las estructuras armadas reparadas con los materiales que al efecto se encuentran disponibles comercialmente.

## Control Numérico de Un Eje

**J. M. Tirabasso-D. G. Alvarez**

**Centro de investigaciones de Máquinas Herramienta - CIMHER**

El Cimher ha desarrollado el prototipo de control numérico de un eje de bajo costo orientado a resolver problemas de automatización que impliquen controlar la posición y / o velocidad de un órgano de máquina bajo control de un programa realizable o modificable por el usuario final.

Sus características principales son:

- Display de 2 líneas de 16 caracteres y teclado de 20 teclas, para edición del programa.
- Aproximadamente 16 Kbyte para almacenamiento de programas de usuario.
- Salida analógica standard de  $\pm 10$  V. Permite manejo de servomotores C.C. ó C.A.
- Interfase con encoders incrementales, diferenciales o single ended, con o sin señal de index.
- Ocho entradas y ocho salidas digitales para lectura de sensores, manejo de actuadores o interfase con PLC. En aplicaciones sencillas este puede ser innecesario.
- Posibilidad de establecer una red de comunicación entre varios módulos de un eje para coordinar el funcionamiento de máquinas más complejas, por ejemplo máquinas Transfer.

## Modificación de Polímeros por Radiación

**Hernán Prieto**

**Centro de Investigación Tecnológica de la Industria del Caucho - CITIC**

La vulcanización tradicional presenta las siguientes desventajas en su uso con materiales biomédicos: presencia de azufre, nitrosaminas tóxicas y otros derivados de agentes vulcanizantes, que pueden producir reacciones alérgicas, citotoxicidad. Además, la transparencia del producto es menor. La reticulación con radiación, al no requerir de agentes reticulantes elimina esos problemas.

En el CITIC se reticuló caucho de siliconas con el uso de radiación gamma de Cobalto 60 y se obtuvo por moldeo una pieza médico- quirúrgica. También se evaluaron las propiedades físicas de láminas de látex obtenidas por radiovulcanización.

A partir de 1994 se aprobó el proyecto conjunto con CNEA y la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA, financiado por la Organización Internacional de Energía Atómica. El título del mismo es: " Nuevos Materiales y Sistemas Poliméricos de Importancia Biomédica y Agropecuaria"

En el marco de este proyecto se recibió capacitación en Química de Radiaciones y Radiovulcanización. El objetivo final es la modificación radioinducida de polímeros de silicona, poliuretano y látex por grafitado de modo de lograr que superficies de polímeros hidrófobos se tornen hidrófilas, a fin de mejorar sus características de empleo en contacto con tejidos o fluidos biológicos y facilitar aplicaciones tecnológicas ( aptitud frente al mojado y la tinción, incremento de la capacidad de adhesión).

## **Estudio Preliminar de Hormigones Durables para ser utilizados en Repositorios de Residuos Radiactivos Acondicionados de Media Actividad**

**L. Checmarew; G.Mansilla; L. Fernandez Luco; A. Benítez; . M. Lourenço  
Cidades - Departamento de Construcciones -INTI  
M. Pahiss ; T. Ramallo; M. Lavalle  
Gerencia de Residuos Radiactivos -CNEA**

Dentro de las funciones asignadas a la Gerencia de Residuos Radiactivos de la C.N.E.A. está la realización de estudios tendientes a la construcción de un repositorio monolítico cercano a la superficie para la disposición final de residuos radiactivos acondicionados de media actividad. Uno de los proyectos consiste en el diseño y caracterización de los hormigones que serán utilizados en la estructura del repositorio y en los contenedores de los residuos radiactivos.

Se encomendó a la Div. Tecnología del Hormigón del Departamento de Construcciones del Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el estudio de mezclas de gran durabilidad evaluándose el comportamiento de distintas adiciones minerales activas y aditivos.

Se presentan los resultados de los estudios efectuados sobre los materiales componentes, el diseño de los hormigones de muy baja permeabilidad y las principales propiedades en estado fresco y endurecido. Se describe además, el ensayo para evaluar la capacidad de retención de radionucleídos relevantes.

## **Método INTI para medir Cambios de Volumen de Pastas y Morteros en Estado Fresco.**

***L. Checmarew; G. Mansilla; L. Fernández Luco; A. Benítez, con la colaboración de los becarios: A. Ruiz; Marcelo Lourenço Cidades***  
**Departamento de Construcciones**

El método que se presenta, se ha desarrollado para medir los cambios volumétricos en estado fresco y puede continuarse hasta 2 ó 3 días.

Básicamente consiste en el monitoreo del volumen de mortero confinado en una envoltura impermeable y muy elástica de látex. Para mejorar la sensibilidad, los cambios se registran en un capilar que permite detectar variaciones del 0,05 %. El monitoreo continuo permite obtener información cuali-cuantitativa de los procesos expansivos durante el fraguado y endurecimiento.

El escaso grado de confinamiento y la ausencia de interacción con el medio (agua), por tratarse de una membrana impermeable, eliminan estos factores en el análisis de resultados. Es posible también analizar la influencia de la temperatura sobre los cambios volumétricos a corta edad.

Comparándolo con el método recomendado por el CIRSOC 201, Cap. 27 para medir la estabilidad volumétrica de lechadas de inyección de vainas de pretensado, el método que se presenta ofrece mayor sensibilidad y la posibilidad de obtener información durante el período de fraguado.

## SISTEMA DE TECHOS - Análisis Tecnológico para su Diseño Fichas Prácticas

**M. P. López Díaz, M.E. de Sturla, L. Gelman, I. Asato, C. Angueira Vázquez**  
Centro de Investigación en Tecnología de Techos - CITE

El diseñador y realizador de un techo carece a la fecha de herramientas que le permitan optar por un sistema conociendo la respuesta técnica de éste a los condicionantes de uso y medio. Esto se traduce en sistemas caros, ineficientes y sobredimensionados, de poca durabilidad y gran desperdicio energético.

El CITE ha realizado investigaciones y desarrollado metodologías de análisis que vuelca en una publicación que presentará este año ante las autoridades gubernamentales y privadas implicadas en la industria de la construcción y en el medio profesional. En la misma se propone una metodología de aplicación práctica e inmediata en función de un estudio de mercado actualizado por el CITE.

Este estudio contiene las herramientas necesarias para una futura certificación de los sistemas de techos utilizados en Argentina.

A modo de ejemplo, de las investigaciones en el tema de impermeabilización de techos se proponen métodos de ensayos que interrelacionados permiten una primera aceptación o rechazo del producto en tiempos y costos compatibles con la dinámica de una obra.

Otro ejemplo lo constituye la presentación de los resultados de la segunda fase de investigación sobre medición de temperatura radiante en techos industriales en relación al cumplimiento de la Ley de Higiene y Seguridad Industrial; ahorro energético y conservación de productos.

## **Influencia de la Soldadura en las Características de los Aceros Inoxidables Dúplex**

**L. D. Bermúdez**  
**Departamento de Mecánica.**

Una combinación de alta resistencia, buena tenacidad y excelente resistencia a la corrosión, especialmente a la corrosión por picado, ha contribuido a la creciente utilización de los aceros dúplex en el mercado.

Sin embargo, su soldabilidad, especialmente las propiedades mecánicas resultantes, dependen de la microestructura del metal de soldadura y de la ZAC, los que a su vez son función de los consumibles usados y de los parámetros de soldadura.

En el presente trabajo se consideran:

- ◆ El efecto de la dilución y del recalentamiento sobre las propiedades mecánicas y la microestructura del acero inoxidable ES 2205 con aporte TH 2209 e In Flux 2209.
- ◆ La soldabilidad de uniones disímiles de aceros inoxidables dúplex Ferralium 255 y ES 2205 a inoxidables ferríticos Al 29-4C y Sea Cure, con aportes austeníticos o ferríticos estabilizados.
- ◆ Evaluación de causa de fallas en los ensayos de plegado de soldaduras disímiles entre aceros inoxidables ferríticos y dúplex.

## **Nucleación y Propagación de Fatiga en la Aleación de Aluminio ANSI 2024**

**C. A. Ranzani**

**Colaboradores: L. Bermúdez, C. Puglisi**

**Departamento de Mecánica**

Se denomina rotura por fatiga, al deterioro que se produce en una pieza, bajo la acción de ciclos repetidos de carga o deformación. A esta clase de fallas es común identificarlas como roturas por tensiones repetidas (cargas cíclicas) y las mismas acontecen sin advertencia previa alguna (sin deformaciones aparentes). Los esfuerzos dinámicos que las producen son los causantes, en más del 90% de los casos, de los fallos en servicio y pueden ser de tracción, compresión, flexión y torsión, variando de un máximo a un mínimo, presentándose en forma simple o combinados.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar la mecánica de fractura de probetas confeccionadas con un material mundialmente utilizado, por ejemplo, en la industria aeronáutica. De esta forma, se obtendrían resultados importantes tanto por una cuestión de seguridad para la mencionada aplicación, como para la caracterización de esta aleación en lo referente a esta temática, puesto que no se dispone de bibliografía sobre el particular. La observación de la progresión de las fisuras se efectuó mediante la utilización de un Microscopio Electrónico de Barrido.

Las conclusiones obtenidas hasta el momento son provisorias puesto que se prevé aumentar el universo muestral para extraer conclusiones definitivas. Una segunda etapa del trabajo, ya programada, es el mismo estudio a alta temperatura.

## **Evaluación Mediante MEB de Soldaduras de Componentes Electrónicos**

**C. Ranzani**

**Colaboradores: C. Puglisi , G. Maxía**

**Departamento de Mecánica**

La etapa de soldadura es inevitable en cualquier proceso de fabricación. Siempre que se desee obtener un resultado final satisfactorio y de buena calidad en la realización de una soldadura, es menester tener en cuenta ciertas condiciones iniciales , tanto en las superficies de los conductores que se van a unir, como en las herramientas para soldar.

En los circuitos híbridos, los componentes no se “insertan” en orificios previstos para recibir sus terminales en la tarjeta, sino que se sueldan “en superficie”, sobre la placa del circuito impreso. La metodología de soldado es en general automática. La calidad de la soldadura garantiza su resistencia mecánica, eléctrica, y térmica , la conductividad necesaria, y su resistencia a los efectos de la corrosión; por tal razón en el presente trabajo se estudiaron dos tipos distintos de soldadura: una soldadura convencional entre dos conductores y microsoldaduras de circuitos integrados. En ambos casos se realizaron microensayos de tracción, efectuando la observación de los mismos por medio de un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB). De esta manera pudo apreciarse tanto el mecanismo de rotura como la causa que lo provocó.

## **Caracterización de Partículas por Microscopía Electrónica. Aplicaciones**

**C. Puglisi, D. Vega**  
**Departamento Mecánica**

En el presente trabajo se describe el desarrollo de la metodología utilizada por nuestro laboratorio para el análisis del tamaño y la composición química de partículas y el conteo de las mismas.

Esta técnica tiene diversos usos, como por ejemplo la determinación de partículas contaminantes del aire o de aceites lubricantes.

En el primer caso, hemos implementado la utilización de la Norma alemana VDI 3492 para la determinación de partículas fibrosas en aire, adaptándola a los requerimientos de la reglamentación vigente en Argentina ( Boletín Oficial 1a. Sección, 16/7/91). Puede utilizarse también para otro tipo de partículas contaminantes.

En el segundo caso, el análisis de partículas que se encuentran en lubricantes luego del servicio permite controlar el desempeño del equipo en estudio e identificar los componentes que sufren desgaste o posibles fuentes de contaminación por el proceso al cual se destina.

## **Desarrollo de Aleaciones Poliméricas para Aplicaciones de Ingeniería**

***D. Kavanas,;M. Mollo; J. C. Lucas-***

**Centro de Investigación Tecnológica para la Industria Plástica - CITIP**

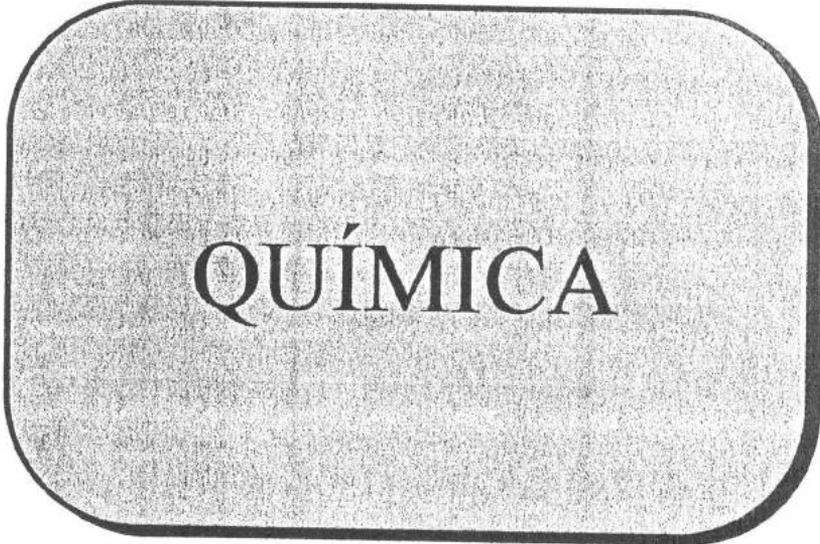
Debido a que muy pocos polímeros forman mezclas verdaderamente miscibles, caracterizadas por homogeneidad a escala de 5-10 nm, los materiales obtenidos por mezclado de polímeros son sistemas multifásicos.

Las mezclas de polímeros inmiscibles ofrecen oportunidades atractivas para el desarrollo de materiales con propiedades nuevas. Sin embargo, el simple mezclado de dos polímeros inmiscibles da lugar a materiales con morfologías inestables y propiedades mecánicas pobres, debido a una pobre adhesión entre las fases. Es necesaria la compatibilización de estas mezclas

La adición de copolímeros en los que un bloque presente miscibilidad con uno de los componentes de la mezcla mientras el otro bloque es miscible en el segundo componente, puede ser utilizada como método de compatibilización. Cantidades significativas de copolímero se ubican en la interfase entre ambos componentes, reduciendo la tensión interfacial, la tendencia a la coalescencia y el tamaño de las partículas de la fase dispersa.

En las mezclas así compatibilizadas (aleaciones), las propiedades físicas y mecánicas satisfactorias están relacionadas con la presencia de una fase finamente dispersa con buena adhesión con la matriz y resistente a la coalescencia.

En el presente trabajo se detallan algunos ejemplos de desarrollos llevados a cabo en nuestro laboratorio siguiendo esta estrategia.



QUÍMICA

## **Liberación Controlada de un Principio Activo de Uso Pediátrico**

**F. Rodríguez, L. Hermida, G. Wetzler, G. Enríquez**  
**Departamento de Química**

Para una empresa farmacéutica de primera línea, se realizó el desarrollo de un sistema de liberación controlada tendiente a enmascarar el sabor desagradable y proteger del medio ácido estomacal, a un principio activo de uso pediátrico que debe administrarse en forma de suspensión por vía oral.

Se exploraron diferentes tecnologías que modifican el perfil de liberación de drogas farmacéuticas y se desarrollaron ensayos simulados para evaluar la liberación de los productos resultantes en distintos medios y comparar con la performance del producto contratipo. Se presentan los perfiles de liberación obtenidos.

Como resultado del trabajo se concluyó que para alcanzar los objetivos propuestos era necesario incorporar dos tecnologías sucesivas al principio activo: la primera que se denominó "P" tiene por objeto enmascarar el sabor y la segunda, basada en un proceso de microencapsulación "M", tiene por objeto proteger al producto obtenido en la etapa anterior del medio ácido del estómago.

Se entregaron tres muestras que permitirán a la empresa elegir alternativas tecnológicas diferentes, ya que cada una de ellas involucran una combinación diferente de los procesos "P" y "M".

## Síntesis de un Antibiótico de Amplio Espectro

**A. Lagomarsino, M. Teper**  
**Dpto. de Química**

Se desarrolló un método de obtención de amoxicilina trihidrato, antibiótico de amplio espectro, indicado en infecciones respiratorias, urinarias, post-quirúrgicas etc.

El método de síntesis consistió en acetilar la p-hidroxifenilglicina con el ácido 6-aminopenicilánico ( 6-APA). En primer lugar se protegió el grupo amino de la p-hidroxifenilglicina con acetoacetato de metilo, en una reacción a reflujo con metanol como solvente obteniéndose la sal de Dane ( p-hidroxifenilglicina con el grupo amino protegido ) , con un rendimiento del 90 %.

La sal de Dane se hizo reaccionar con cloroformiato de etilo, usando N-metil morfolina como catalizador en acetona a baja temperatura y se obtuvo el anhídrido mixto correspondiente. Este último de alta reactividad se hizo reaccionar con la sal sódica del 6- APA. Posteriormente mediante una hidrólisis se eliminó el grupo que cumplió la función de proteger al grupo amino de la p-hidroxifenilglicina durante la acilación, obteniéndose el clorhidrato de amoxicilina. Finalmente se neutralizó con hidróxido de sodio, se cristalizó y se secó. El rendimiento global osciló en el 65 % con un producto de 90 % de pureza, que cumplió con los requerimientos de la USP XXII.

## Antihistamínicos Derivados del Difenilmetano

**A. Lagomarsino**  
**Departamento de Química**

Existen aproximadamente 200 compuestos derivados del difenilmetano, que pueden ser clasificados en aproximadamente 15 subgrupos, entre los que se encuentran los derivados de la difenilmetilpiperazina. Estos compuestos pertenecen en general a los antihistamínicos, es decir antagonizan específica y competitivamente las acciones de la histamina. Entre éstos pueden nombrarse : oxatomida, buclicina, ciclicina, clorciclicina, meclizina, hidroxicina, cinaricina y cetericina. La mayoría de estos productos no se fabrican en la Argentina , los precios varían entre 15 y 200 U\$S /kg. y los volúmenes anuales de importación entre 100 y 8.500 kg. Considerando que la producción de algunos de estos principios activos en una planta multipropósito, podría llegar a ser interesante desde el punto de vista económico, se estudió la obtención a partir del cloruro de p-clorodifenilmetano, si bien debe considerarse la posibilidad de mejorar la rentabilidad, retrocediendo un paso en la síntesis. De todos los caminos posibles se eligió aquél que permitiera verticalizar el proceso global de tal forma que pudiera aplicarse a toda la familia derivados, con las limitaciones impuestas por cada reacción en particular. A partir del cloruro de p-clorodifenilmetano se obtuvo la p-clorodifenilmetilpiperacina, haciendo reaccionar el primero con piperacina anhidra y posterior separación del producto dialquilado. Se logró un 81 % de rendimiento con un producto de 90 % de pureza. De la reacción de la p-clorodifenilmetilpiperacina con cloretanol se obtuvo el p-clorodifenilmetilpiperacina-etanol con un 70% de rendimiento y 86% de pureza. Este compuesto constituye un posible intermediario para la síntesis de la hidroxicina y la cetericina. Finalmente se hizo reaccionar el alcohol obtenido en la etapa anterior con cloroacetato de sodio obteniéndose la cetericina con un rendimiento del 50 %.

## Obtención de un Citostático de Origen Natural

**A. Lagomarsino; R. Dománico; M. Teper**  
**Dpto. de Química**

La podofilotoxina es uno de los componentes presentes en la resina del *Podophyllum emodi* usado durante mucho tiempo como remedio para las verrugas y mas recientemente como agente citotóxico. Actualmente existen alrededor de quince derivados sintéticos con actividad antitumoral. La resina está compuesta además de la podofilotoxina , por la dimetilpodofilotoxina, la picropodofilina y el glucósido de la picropodofilina.

Los compuestos mencionados fueron separados por cromatografía líquida a presión atmosférica, en alúmina activada, usando como eluente etanol / tolueno ( 50:50). Las diferentes fracciones obtenidas se agruparon en dos, según el contenido de podofilotoxina. De la primer fracción se precipitó el compuesto buscado prácticamente puro.; la segunda fracción, que se encontró contaminada con dimetilpodofilotoxina, recibió un tratamiento para su purificación, adjuntándose a la obtenida en primer término. El rendimiento respecto de la masa de resina procesada fue alrededor del 35 %. El análisis realizado por HPLC, dió 100 % de pureza de la droga.

## **Nuevas Técnicas para Control Ambiental y Ecoetiquetado**

**L. DeTulio - Centro de Ingeniería Ambiental - CIA**  
**E. Planes; A.Rosso - Departamento de Química - INTI**

Los efluentes luego de ser tratados, fisicoquímica y biológicamente, son volcados a cuerpos receptores como ríos, etc, donde continúa la depuración de los mismos. Si los efluentes contienen compuestos tóxicos, éstos producirán consecuencias adversas sobre los seres vivos del ecosistema, como mortalidad, modificaciones genéticas, malformaciones, etc;. Si estos compuestos no son degradables se acumularán en los ecosistemas pudiendo alcanzar en el tiempo concentraciones que provoquen acciones perjudiciales sobre el ambiente.

El efecto de las descargas sobre los ecosistemas no puede ser estimado solamente a partir del conocimiento de sus características fisicoquímicas o de su composición química, ya que estos ensayos no dan información sobre las interacciones entre componentes ni sobre la biodisponibilidad de los mismos. Para conocer como se comportarán compuestos puros y efluentes cuando ingresen en las plantas de tratamiento y en los ecosistemas, se han desarrollado ensayos de biodegradabilidad y toxicidad ambiental con organismos vivos.

La creciente demanda de productos considerados "amistosos con el medio ambiente" llevó a la aparición de rótulos denominados sellos ambientales o ecoetiquetas. Para otorgar estos rótulos se exige la caracterización del producto desde el punto de vista de su biodegradabilidad y toxicidad sobre el medio ambiente. Se describen los métodos desarrollados y la utilización de estos estudios en la estimación de impactos ambientales.

## **Curtición de Pieles de Chinchilla: Desarrollo y Transferencia de Tecnología**

**A. Angelinetti**

**Centro de Investigación de Tecnología del Cuero - CITEC**

El desarrollo, demandado por Cooperativas de Criadores, abarcó dos etapas fundamentales: los procesos "en húmedo" (rehumectación, desengrase, piquelado y curtido) y los procesos "en seco", operando principalmente sobre el pelo que en la chinchilla asume características bien diferenciadas de otras especies.

Se optimizaron los tratamientos de fijación del pelo, en las primeras etapas del proceso), el tratamiento de desengrase y la acción mecánica, especialmente en la fase húmeda.

Se desarrollaron tratamientos de desengrase sobre el pelo, con acción térmica en seco, fundamentales para la calidad del pelo final y procesos de "blanqueo óptimo", azulado, exigidos por los mercados externos en los que se adaptaron productos elaborados para la industria textil.

La tecnología desarrollada se transfirió a Cooperativas de Criadores de C.Dorrego ( Bs.As.) y Córdoba mediante cursos teórico-prácticos desarrollados en el CITEC.

## **Valorización de Residuos Sólidos de Curtiembre Descurtición de Virutas de Cromo para Obtener Hidrolizado de Colágeno y Sales de Curtiente de Cromo (III)**

**C. Cantera, A. Greco - Centro de Investigación de Tecnología del Cuero CITEC  
E. Bertola -Planta Piloto Multipropósito. Química fina. (PlaPiMu), CIC-UNLP**

La industria curtidora a partir de la piel produce "cuero" y genera una variedad de desechos que se distribuyen en el efluente líquido, en los sólidos curtidos y no curtidos del proceso productivo, en los sólidos del sistema de tratamiento y en el efluente gaseoso.

En particular los residuos sólidos derivados del cuero curtido con sales de cromo (III) requieren una atención especial por la cantidad producida y los requerimientos de las autoridades sanitarias para la disposición directa de los mismos. Asumiendo que en Argentina se procesan anualmente 12 millones de pieles vacunas, la industria curtidora produce aproximadamente 150 toneladas/día de virutas de cromo. El CITEC esta realizando actividades de investigación y desarrollo en tecnología de procesos menos contaminantes con atención a los sólidos generados, y en tecnologías de tratamiento de residuos sólidos para su valorización. Una de las alternativas tecnológicas es la descurtición de las virutas de cromo - hidrólisis alcalina asistida por la acción de enzimas proteolíticas- para generar dos productos : hidrolizado proteico +precipitado de hidróxido de cromo, ambos con potenciales aplicaciones en el sector curtidor; y en el caso del hidrolizado proteico en otros usos industriales y en tecnología agropecuaria.

## Preparación y Caracterización de Sales de Hierro Curtientes

**N. Lacour** - Centro de Investigación de Tecnología del Cuero - CITEC

**E. L. Tavani** - Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica - CETMIC CONICET-UNLP

Se realizó la preparación y se llevó a cabo la caracterización de sales de hierro curtientes obtenidas como subproducto del procesamiento de minerales ferrotitaníferos del litoral atlántico bonaerense. Se estudió el beneficio físico del mineral y la fracción concentrada obtenida fue atacada con ácido sulfúrico. Al final del proceso químico se separó sulfato de hierro(II) hidratado. Se efectuó la oxidación del hierro (II) separado, ajustando posteriormente la concentración y la acidez de la solución de sulfato de hierro (III) resultante. Se agregó "cremor tártaro" para estabilizar el hierro(III) y luego se llevó el "secado spray" de la solución.

Cada una de las sales de hierro (III) obtenidas fueron caracterizadas mediante análisis químico, difracción de rayos X, microscopía electrónica de barrido, análisis por microsonda, análisis térmico diferencial, pérdida de peso, espectroscopía de infrarrojo, análisis textural (distribución de tamaño de partículas y superficie específica) y parámetros cinéticos (velocidad de disolución y estabilidad química). Por último, a través del curtido de pieles de cabra se estableció la aptitud curtiembre de las sales de hierro así elaboradas.

La caracterización de los cueros curtidos fue hecha por medio de ensayos fisicomecánicos y análisis químicos.

## Optimización de la Aplicación de Biocidas en Cueros

**G. Nuñez; E. Reinoso - Facultad de Cs. Veterinarias - UNLP**

**G. Corián, V. Vera - Centro de Investigación de Tecnología del Cuero CITEC**

La industria curtidora necesita proteger las pieles y cueros ante el desarrollo microbiano aplicando biocidas en los procesos de fabricación. Dado el interés de la industria en optimizar los procesos y la selección de productos se procedió a :

- Realizar un relevamiento, identificación y estudio de la flora fúngica que se desarrolla en cueros y en ambientes de curtiembre. Se conformó un Cepario de referencia.
- Efectuar ensayos "in vitro" de poder fungistático y fungicida de biocidas.
- Poner a punto técnicas de extracción y determinación cuantitativa de TCMTB, en productos comerciales y cueros "wet blue".
- Aplicar ensayos biológicos para evaluar la resistencia de cueros "wet blue" tratados.
- Realizar ensayos de aplicación de biocida en la curtición de pieles.

## **Puesta a Punto de Técnica Electroquímica para Evaluación de Aceros Inoxidables**

**A. Iorio, C. Valentini - Sector Electroquímica Aplicada**  
**A. Iglesias - Qca de Reactores C.N.E.A**

El objetivo del presente trabajo está orientado a disponer de una técnica electroquímica rápida para evaluar desde el punto de vista de la corrosión, a los aceros inoxidables utilizados especialmente en instalaciones industriales.

La película pasiva que se forma sobre los aceros inoxidables, es susceptible de ser modificada mediante tratamientos químicos o electroquímicos.

En este trabajo se analizan las características de la película pasiva formada sobre acero inoxidable AISI 316L, obtenida por los pasivados mencionados precedentemente a través de mediciones con la técnica de Espectroscopía de Impedancia Compleja. Los espectros obtenidos permiten interpretar los comportamientos de estos tratamientos superficiales frente a medios corrosivos, a través de las capacidades asociadas a la película pasiva en los circuitos eléctricos equivalentes. Los estudios reportados anteriormente sobre composición de las capas pasivas mediante la técnica de XPS permiten interpretar los cambios vinculados con las capacitancias asociadas a la película pasiva. Se informan los resultados obtenidos al someter cupones con los distintos tratamientos en condiciones hidrotérmicas de alta temperatura y presión en soluciones alcalinas de bajo contenido de oxígeno.

Editado por: Capacitación y Desarrollo de Personal  
Impreso en: Ediciones - INTI  
Cantidad: 700 ejemplares  
Fecha: junio de 1996