

Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
Secretaría de Industria, Comercio  
y de la Pequeña y Mediana Empresa  
Ministerio de Economía y Producción

# SABER CÓMO

CORREOS ARGENTINO Suc. San Martín C.P. 1650	FRANQUEO A PAGAR  CUENTA Nº 11041
--	---

Invitación de la gente del INTI al diálogo sobre la relación  
entre la tecnología y la calidad de vida de los argentinos.

## EDITORIAL

### SUMARIO

#### EDITORIAL

Nada que ver, todo que ver. Pág. 1

#### Todo en su medida: ¿qué es la metrología?

Los alcances de la Metrología científica, legal e industrial y el rol del INTI en ese área. Pág. 2 y 3

#### Primeras traducciones de Einstein al español

La revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería y la difusión de la Teoría de la Relatividad. Pág. 4

#### Fallo a favor del cuidado del ambiente

Argentina prohibió la importación de neumáticos remoldeados provenientes de Uruguay. Pág. 4

#### Autoclaves para plantas de alimentos de pequeña escala

Desarrollo de INTI-Mar del Plata para la esterilización de envases para conservas. Pág. 5

#### Tratamiento criogénico de materiales

Proyecto de investigación básica y aplicada del Centro de Mecánica del INTI. Pág. 5

#### El tira y afloje energético: ¿quién gana y quién pierde?

Asimetrías en la distribución de energía proveniente del petróleo y en el financiamiento del Banco Mundial. (Fuente: Sustainable Energy & Economy Network – SEEN). Pág. 6

#### Cifras para pensar

Innovación y diferenciación: una oportunidad para aumentar el valor de las exportaciones agroalimentarias. Pág. 7

#### “Potencial del complejo maderero argentino”

Presentación de la actualidad económica del sector. Pág. 7

#### Novedades INTI

\* Encuentro de empresas participantes del proyecto INTI-JICA. \* Medición exitosa de colesterol. \* Jornadas sobre Tecnología de la Fundación. \* Trazabilidad de la miel. \* Museo del Reciclado. Pág. 8

**NO©copyright**  
Todos los materiales del Saber Como son propiedad pública de libre reproducción. Se agradece citar fuente

# I WANT YOU TO PAY THE DEBT



## Nada que ver, todo que ver

Por Enrique M. Martínez\*

El Gobierno Nacional ha decidido cancelar la deuda vigente con el Fondo Monetario Internacional (FMI). El objetivo explícito es quedar con las manos más libres para decidir el futuro de la economía argentina, sin que hayan desaparecido por ello todos los condicionantes que nuestra estructura productiva y nuestras restantes obligaciones financieras determinan, pero eliminando la obligación de solicitar aprobación previa para la línea de pensamiento a implementar.

Con esta iniciativa no se cancela la deuda externa. Sólo se paga el 7 por ciento del monto total.

No se generan empleos en forma directa ni inmediata.

No se reduce la pobreza o la indigencia.

Tampoco, mirando en términos más cercanos – y tal vez más miopes – a nuestro propio quehacer cotidiano, aumenta la atención prestada a la innovación o a la tecnología.

Sin embargo, es un paso histórico de la mayor trascendencia. Buscando la mejor analogía con lo que podría pasar a cualquier ciudadano, debo caer en la imagen de la liberación de un usurero. Lamentablemente, sólo puede entender cabalmente esta imagen quien haya negociado alguna vez con uno. La condición de usurero no proviene del alto costo del dinero que presta. Esto es una directa consecuencia de un hecho anterior: quien va a un usurero es porque no tiene más remedio; no tiene alternativas. Por lo tanto, debe entregarse. No sólo su bolsillo, sino también su alma.

Un minuto después que alguien toma dinero en un usurero, éste pasa a preguntarle por su condición empresarial o familiar; luego pasa sin pausa a dar consejos sobre cada uno de esos ámbitos; en definitiva, el pobre deudor termina recibiendo indicaciones hasta del tipo de ropa que debe usar o el color de su corbata. Y las cumple. No por halagar al acreedor, sino porque la relación con el usurero es el delgado hilo que permite seguir sobreviviendo, aunque eso signifique enterrar el futuro más y más a cada instante.

El prestamista, de última instancia, a nivel individual o de un país, casi no importa la diferencia, adquiere un poder que va mucho más allá de estrangular a su víctima con los intereses que cobra. Es el poder que surge del reconocimiento mutuo de la dependencia inexorable de quien pide respecto de quien presta. De esta relación se está liberando la Argentina en este momento.

¿Qué haremos con nuestra libertad? Esa es otra discusión, dura, apasionante, imprescindible. Pero lo primero es lo primero.

En este marco, es superficial y equivocado sostener que nada cambia, porque queda mucha deuda por pagar. El resto de la deuda puede pagarse o refinanciarse, vendiendo bonos en un mercado financiero abierto. Pero ningún bonista podrá indicar cómo deben ser las tarifas de los servicios públicos.

Es también superficial y equivocado creer que la medida no tiene que ver con cada uno de nosotros, porque en lo inmediato no tiene un efecto directo sobre la demanda laboral o los salarios. Las posibilidades de trabajo creativo y bien remunerado están directamente vinculadas con la construcción de una sociedad más justa y esta construcción sólo es factible sin tener las manos del FMI sobre nuestro cuello.

Es seguramente más sensato pronosticar que disminuirá bruscamente la frecuencia de los viajes de nuestros Ministros de Economía al exterior para renegociar deuda. Ese solo hecho ha significado –al menos en los últimos 20 años– una sangría sustancial de atención a los problemas básicos del desarrollo argentino, por parte del primer nivel de gobierno.

A partir de ahora, una vez superada la turbulencia producida por la medida, queda libre el horizonte para pensar en cómo orientar el ahorro argentino a la inversión; en cómo configurar la promoción del desarrollo local; en cómo aumentar el valor agregado de materias primas en origen, eliminando el colonialismo interno que todavía es propio de nuestra estructura productiva. Imagine cualquier lector la sorpresa primero y el entusiasmo después que producirá la presencia del primer nivel de decisión en el Chaco, analizando cómo industrializar allí el algodón, o en Misiones, discutiendo el futuro de la madera, en lugar de tener que asistir a infinitas rondas de apriete y negociación con los burócratas de las finanzas internacionales.

Ha sido una constante de nuestro pensamiento por años el convencimiento de que los hechos que determinan la vida de una comunidad se vinculan todos entre sí. Todo tiene que ver con todo, hemos dicho y pensado varias veces, para luego verificar que es cierto. En este caso, la decisión del gobierno argentino abre un camino histórico nuevo. Los próximos meses –no se necesitan años para esto– nos mostrarán qué cosa somos capaces de construir en sus márgenes. Resulta de la mayor importancia no quedarse mirando hasta que el resultado aparezca sobre nuestra mesa, porque tal vez por esa actitud –si se repite por millones– no haya tal resultado y el fracaso reaparezca.

\*Presidente del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

Participe en la versión  
on line interactiva:  
[www.inti.gov.ar/sabercomo/](http://www.inti.gov.ar/sabercomo/)

# Todo en su medida: ¿qué es la Metrología?

## Permanente, medimos

Todo el tiempo necesitamos medir. En el comercio, en la industria, en la vida diaria, debemos tomar decisiones en base a resultados de medición. Por la mañana, lo primero que hacemos al despertarnos, es mirar la hora (medición de tiempo). En base al resultado de esta medición decidimos si debemos levantarnos o podemos seguir durmiendo.

Al manejar un auto estamos midiendo permanentemente la velocidad, la temperatura del motor, el nivel de nafta. En una estación de servicio medimos la presión de aire de los neumáticos, la cantidad de combustible cargado, etc.

¿Para qué medimos? Básicamente, para tomar decisiones. Entonces, si medimos mal corremos el riesgo de tomar decisiones equivocadas. ¿Y qué significa, o qué debemos hacer para medir bien? La ciencia de las mediciones, o Metrología responde este tipo de preguntas.

Es bastante común que aquellos que por primera vez escuchan o leen la palabra Metrología la confundan con Meteorología. Si bien es necesario medir mucho y bien para pronosticar el clima y para realizar otras actividades meteorológicas, ambas disciplinas son muy diferentes. La Metrología se ocupa de explicarnos cómo medir bien. Para hacerlo bien y de forma exacta, debemos tener claro qué queremos medir y cuál será la unidad de medida empleada, luego utilizar instrumentos y métodos confiables, saber cómo usarlos, y cómo expresar e interpretar un resultado. La Trazabilidad es la propiedad de un resultado de medición de estar relacionado a referencias establecidas llamadas patrones de medida.

¿Cómo hacemos, por ejemplo, para saber que el valor que nos indica la balanza de un comercio es confiable? Para ello, se



Patrón primario de masa conservado en INTI-Física y Metrología

pesa con dicha balanza un conjunto de pesas de referencia, llamadas pesas patrones, y se compara el valor indicado con el previamente conocido de estas pesas, verificando que coincidan (o que "casi" coincidan). Este proceso se denomina calibración, y es la manera de brindar trazabilidad a las mediciones que se efectúan con la balanza.

Pero ¿cómo sabemos que los valores de esas pesas patrones son confiables? Debemos entonces calibrarlas contra otros patrones de categoría superior. Y a su vez, éstos contra otros de categoría aún más elevada. Y esto sería la historia del huevo o la gallina si no hubiera algo a lo que llamamos "un patrón primario", una referencia internacional vinculada a la misma definición de las unidades de medida. El patrón primario de masa es una pesa de 1 kg de platino iridiado mantenida en los laboratorios del Bureau International de Pesas y Medidas (BIPM) de Francia. Los patrones nacionales de masa, que se mantienen en el INTI, son periódicamente calibrados tomando como referencia al patrón internacional.

Otros patrones primarios, en cambio, no son artefactos materiales, se realizan a través de una experiencia física. Por ejemplo, todos sabemos cómo hacer para alcanzar una temperatura de 100°C, basta con poner a hervir agua. Y para alcanzar 0°C, basta con enfriarla hasta que se vuelva hielo. Así se podrían realizar patrones primarios de tem-

peratura en forma sencilla y calibrar termómetros que midan en 0°C y 100°C. Los patrones primarios de temperatura usados en los principales laboratorios del mundo siguen básicamente estos principios. Si calentamos un trozo de plata hasta fundirlo, sabemos que alcanzaremos (aproximadamente) los 961°C, y si enfriamos mercurio hasta solidificarlo llegaremos a -39°C. Se obtienen así otros dos "puntos fijos", o patrones primarios de temperatura: el de la plata y el del mercurio. Para definir temperaturas intermedias entre dos puntos fijos se utilizan fórmulas matemáticas de interpolación adecuadas.

peratura en forma sencilla y calibrar termómetros que midan en 0°C y 100°C. Los patrones primarios de temperatura usados en los principales laboratorios del mundo siguen básicamente estos principios. Si calentamos un trozo de plata hasta fundirlo, sabemos que alcanzaremos (aproximadamente) los 961°C, y si enfriamos mercurio hasta solidificarlo llegaremos a -39°C. Se obtienen así otros dos "puntos fijos", o patrones primarios de temperatura: el de la plata y el del mercurio. Para definir temperaturas intermedias entre dos puntos fijos se utilizan fórmulas matemáticas de interpolación adecuadas.

peratura en forma sencilla y calibrar termómetros que midan en 0°C y 100°C. Los patrones primarios de temperatura usados en los principales laboratorios del mundo siguen básicamente estos principios. Si calentamos un trozo de plata hasta fundirlo, sabemos que alcanzaremos (aproximadamente) los 961°C, y si enfriamos mercurio hasta solidificarlo llegaremos a -39°C. Se obtienen así otros dos "puntos fijos", o patrones primarios de temperatura: el de la plata y el del mercurio. Para definir temperaturas intermedias entre dos puntos fijos se utilizan fórmulas matemáticas de interpolación adecuadas.

## Metrología Científica

El objeto de estudio de la llamada Metrología Científica es el desarrollo y mantenimiento de patrones primarios internacionales o nacionales, que permitan sostener todas las otras actividades metrologías. La Metrología Científica se desarrolla generalmente en institutos o laboratorios oficiales de los distintos países del mundo llamados Institutos Nacionales de Metrología, responsables de realizar y mantener los patrones nacionales de medida en cada país.

En la Argentina, el INTI posee los laboratorios primarios nacionales para tal fin en las diversas áreas de la Metrología (electricidad, longitud, masa, temperatura, fuerza, presión, acústica, óptica, química, entre otros), y es quien transfiere esos patrones a la sociedad. Esta transferencia se logra a través de calibraciones programadas que van conformando cadenas de trazabilidad hasta llegar a las mediciones que se realizan en la industria o el comercio, por ejemplo.

## Siempre existieron formas de medir...

El ser humano tuvo que medir siempre. Medir el tiempo para saber cuándo sembrar, pesar los granos para conocer su valor comercial, medir las distancias para navegar.

Primero fue distinguir entre "mucho" o "poco", "largo" o "corto", "pesado" o "liviano", "caliente" o "frío". Luego aprendió a cuantificar y asignarles unidades de medida a los atributos medidos.

Para medir, necesitamos unidades: metro, kilogramo, segundo, Ampère, etc. Medir es comparar con algo (unidad de medida) que se toma como base de comparación.

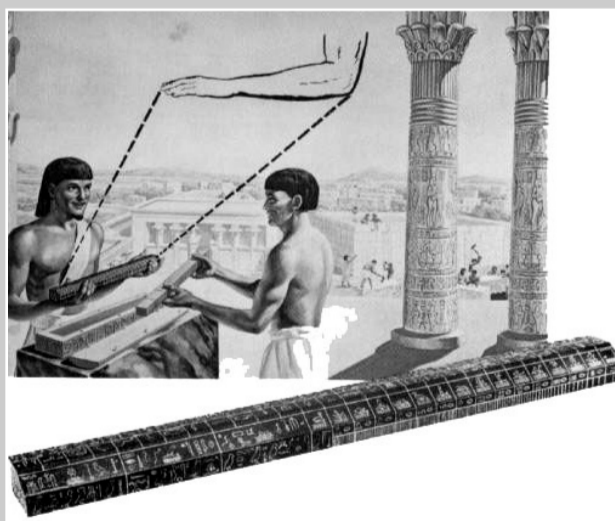
En la antigüedad, las unidades de longitud se derivaban de las de tiempo: "estamos a tres lunas de tal ciudad", se decía. Más adelante, se derivaron de las medidas de nuestro propio cuerpo: "el pie", "la pulgada", "el codo", "la milla" (distancia equivalente a mil pasos), etc.

Disponer de patrones de medida fue desde siempre atributo de los Estados. Se conocen patrones de masa y longitud de los antiguos egipcios, sin los cuales no hubiera sido posible ensamblar los bloques de piedra para construir las pirámides.

En la cultura preincaica del altiplano boliviano, el patrón de longitud era definido a partir de la distancia entre los reflejos de estrellas fijas en un espejo de agua.

En algunos reinos de la Europa medieval, el patrón de longitud era la dimensión del pie del rey de turno. Un patrón algo inestable, porque cuando el rey fallecía y era reemplazado por otro, debían modificarse todas las medidas del reino. Para transportar la medida del pie del rey se usaban instrumentos cuya versión moderna todavía lleva el nombre de "calibre pie de rey", muy común en talleres y fábricas.

Luego, en tiempos de la Revolución Francesa, cuando todo lo que tuviera que ver con la monarquía se volvió inaceptable, fue adoptado el metro como unidad de longitud (una fracción del meridiano terrestre), y el sistema métrico decimal.



El primer patrón de longitud en el Antiguo Egipto era una barra de granito negro llamada Cubit Real basada en la medida del antebrazo del faraón.

Durante los más de dos siglos que pasaron desde entonces, se han agregado otras magnitudes con sus correspondientes unidades. En 1875, 17 países, incluyendo a la Argentina, firmaron la Convención del Metro que sentó las bases del Sistema Internacional de Unidades (SI) que rige actualmente. Hoy, el SI incluye 7 magnitudes básicas, que se describen a continuación con las unidades correspondientes y otras magnitudes y unidades derivadas, que se definen a partir de éstas.

Magnitud	Unidad	
Longitud	Metro	(m)
Masa	Kilogramo	(kg)
Tiempo	Segundo	(s)
Corriente eléctrica	Ampère	(A)
Temperatura termodinámica	Kelvin	(K)
Cantidad de materia	Mol	(mol)
Intensidad luminosa	Candela	(cd)

La definición del metro fue cambiando con el tiempo. Hace no tanto, un metro era definido también a través de un artefacto material: la longitud de una barra de platino conservada en el mismo lugar que el kilogramo patrón (BIPM).

Hoy, igual que en épocas antiguas, la definición del metro se basa en unidades de tiempo: el metro, unidad de longitud del Sistema Internacional, se define como "la distancia recorrida por la luz durante un intervalo de tiempo de 1/300.000.000 de segundo". Cabe recordar que la velocidad de la luz es una constante universal de aproximadamente 300 millones de metros por segundo (en realidad, 299 792 458 m/s). Sin embargo, no es factible llevar a la práctica esta definición. En los laboratorios primarios, como el INTI, el metro y sus submúltiplos son realizados a través de mediciones interferométricas.

**Metrología Legal**

La Metrología Legal es la rama de la Metrología que se ocupa de asegurar las mediciones relacionadas con la ley y el comercio, proteger al consumidor, al medio ambiente y a la sociedad en general.

Cuando cargamos 20 litros de nafta, ¿cómo sabemos que nos venden realmente 20 litros y no 19,8?; cuando compramos un paquete de 1 kg de azúcar, ¿cómo sabemos que nos dan realmente 1 kg?; cuando pagamos una factura por consumo de gas o de electricidad, ¿cómo sabemos que el volumen de gas o la energía que nos facturan es realmente la consumida?

El Estado debe proteger a los consumidores, quienes no poseen los medios técnicos para comprobar si éstas u otras mediciones están bien realizadas y si los resultados obtenidos son los correctos. En la Argentina, el INTI es el organismo oficial responsable de las actividades de Metrología Legal. Esto implica disponer de reglamentos y verificar que los instrumentos de medición cumplan con dichos reglamentos. Desde el año 2003, momento en que las actividades de Metrología Legal pasan a depender del INTI, se han logrado grandes avances en la configuración de una estructura para la Metrología Legal en áreas tales como verificación de balanzas utilizadas en el comercio, termómetros clínicos, medidores eléctricos y de gas, entre otras.

Por ejemplo, al instalar una balanza debe realizarse lo que se conoce como verificación primitiva, que es responsabilidad del fabricante de la balanza. El INTI evalúa la competencia del fabricante para realizar la verificación primitiva y lo habilita para tal fin. Además, se realizan verificaciones periódicas posteriores.

Otro ejemplo destacable es el de los medidores eléctricos. Existen aproximadamente once millones de medidores en el país (en hogares, fábricas, etc.). El Estado debe velar porque la factura que abona cada usuario sea acorde a la electricidad realmente entregada. Resultaría imposible que el INTI calibre todos estos medidores, entonces son las mismas empresas o cooperativas eléctricas quienes realizan esas verificaciones, en base a planes de muestreo y procedimientos reglamentados.

**Metrología Industrial**

La Metrología Industrial se ocupa de asegurar las mediciones necesarias para la fabricación de productos. Las industrias hacen lo posible para controlar, asegurar y mejorar la calidad y confiabilidad de sus productos. Para esto, deben realizar mediciones sobre las materias primas, los procesos y condiciones de fabricación y los productos terminados. La calidad de un producto nunca puede ser mejor que la calidad de las mediciones realizadas para fabricarlo. Estas mediciones pueden ser necesarias para garantizar que los productos fabricados estén en conformidad con normas o especificaciones de calidad, o para el control de los procesos de fabricación, o bien para el diseño de los productos, entre muchas otras aplicaciones.

Las dimensiones de una pieza que deberá ser ensamblada en otra para armar la carrocería de un automóvil, la rugosidad de

un disco de frenos que asegure adherencia, la potencia eléctrica de una estufa de cuarzo, el contenido de principio activo en un medicamento para la presión arterial, el porcentaje de grasa de una hamburguesa, la resistencia de una bobina de papel, la temperatura que debe tener un horno donde se elabora pan lactal, son ejemplos de mediciones que se realizan habitualmente en las industrias, y que deben realizarse bien, esto es, con criterios metrologícos adecuados. El primer requisito a cumplir en este sentido, es la calibración de instrumentos de medición contra patrones que sean trazables al INTI (o algún organismo equivalente de otro país).

Un cálculo rápido que tenga en cuenta la cantidad de industrias radicadas en el país, y la cantidad de instrumentos que poseen esta industrias, nos indica la imposibilidad de que el INTI calibre la totalidad de estos instrumentos. Sin embargo, la trazabilidad debe ser garantizada siempre. La forma de resolver este problema es a través de laboratorios de calibración secundarios, que puedan calibrar los instrumentos de las empresas, y por su parte tengan trazabilidad al instituto primario. Estos laboratorios secundarios pueden pertenecer a la esfera estatal o privada, e incluso ser parte de una misma empresa que posea muchos instrumentos del mismo tipo para calibrar.

De esta manera, se conforman redes de laboratorios secundarios de calibración, que atienden la demanda industrial. Por ejemplo, el INTI supervisa en forma directa a los laboratorios del Sistema Argentino de Calibraciones (SAC), evaluando en forma planificada y sistemática su competencia técnica. Esta supervisión incluye, no solamente la utilización de patrones trazables adecuados, sino también la utilización de métodos y procedimientos correctos de calibración y medición, la competencia del personal, la implantación debida de sistemas de gestión de calidad, etc. Además, numerosos expertos técnicos del INTI colaboran como evaluadores de laboratorios del Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

Con estos sistemas se atiende la demanda metrologíca de parte de la industria. Se logra de este modo que las empresas puedan cumplir con uno de los aspectos centrales en la implementación de sistemas de gestión de calidad en las empre-

sas: los requisitos de trazabilidad de las mediciones.

El INTI desarrolla actividades en Metrología Industrial desde su fundación, en 1957. Éstas incluyen, además de las calibraciones de instrumentos, la capacitación, asesoramiento y asistencia a las industrias en temas de Metrología, con el propósito de mejorar las mediciones, y establecer una verdadera cultura metrologíca en el país.

**La Metrología en la aldea global**

La Metrología de hoy debió adaptarse a las condiciones de un comercio internacional creciente. Cada vez es más común que en la fabricación de un producto se empleen piezas o partes producidas en países diferentes.

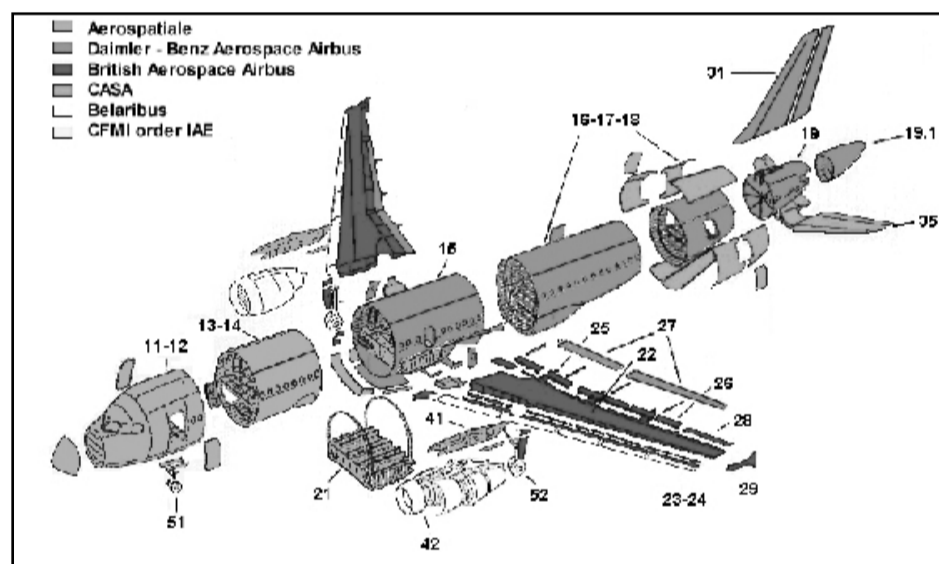
El siguiente croquis muestra el avión europeo Airbus, cuyas partes son fabricadas en diversos países: Alemania, Inglaterra, España, Rusia, Italia, Israel.

Para que el avión pueda despegar, volar y aterrizar sin caerse, es necesario que las piezas puedan ensamblarse bien, y para esto, entre otras exigencias, deben ser fabricadas con una base metrologíca co-

otro, al cual una empresa del primer país vende sus productos, por ejemplo. Así, los metrologos de todos los países del mundo deben permanentemente consensuar los resultados de las mediciones realizadas, con el objetivo de que las calibraciones o mediciones efectuadas por el instituto nacional de metrología de un país sean aceptadas por el correspondiente instituto de otro. Para resolver estos temas, los institutos de metrología de todo el mundo firmaron el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) en 1999, por el cual cada instituto debe comparar periódicamente sus patrones con otros, y por otro lado, recibir visitas de pares, expertos en cada rama de la Metrología, para evaluar sus laboratorios. A partir de estas actividades, y del análisis de los resultados de las mismas por los demás institutos del mundo, las capacidades de medición de cada instituto son reconocidas por todos los demás.

Como consecuencia, las reales capacidades de medición en cada país son conocidas y publicadas en la Web por el Bureau Internacional de Pesas y Medidas, con el formato de una base de datos.

Esta base de datos es un asiento metrologí-



mún. En otras palabras, es imprescindible que una longitud de 1 milímetro en Francia sea lo mismo que 1 milímetro en Italia, o en Argentina, en Brasil, o en Japón. La reciente colaboración entre los metrologos del mundo ayuda a crear enfoques y formas de trabajo aceptadas a nivel internacional. Se volvió necesario que las mediciones realizadas en un país pudieran ser aceptadas como válidas por

gico para el comercio internacional. Si el lector quiere conocer las capacidades de medición y calibración del INTI (CMC), o del Instituto Nacional de Metrología de cualquier otro país, puede acceder a dicha base en la siguiente página web: <http://kcdb.bipm.org/appendixC>

**Autor: Fernando Kornblit**  
**Contacto: ferk@inti.gov.ar**

**Ninguna medición es perfecta**

Ninguna medición es totalmente exacta ni perfecta. Al medir, siempre se cometen errores. Y en general ni siquiera el objeto medido está perfectamente definido. Por esto, los metrologos desarrollaron el concepto de incertidumbre de medición, que identifica el rango de valores posibles que podrían ser razonablemente asignados a la magnitud medida.

La incertidumbre caracteriza la calidad de una medición. Para estimarla se emplean técnicas estadísticas y matemáticas.

Imaginemos que el fabricante de caños para plomería quiere medir el diámetro de sus productos. El diámetro es una característica importante para garantizar que los caños puedan ensamblarse bien, y sin pérdidas futuras. Con un calibre realiza, no una sino tres mediciones en distintas posiciones y obtiene tres valores: 25,40 mm, 25,42 mm y 25,43 mm. ¿Cuál de ellos es el diámetro "verdadero"? En realidad, ninguno. La variación entre los resultados puede obedecer, entre otros, a dos motivos: errores aleatorios de medición, provocados por el instrumento, por la persona que mide, por la forma de leer el resultado, etc., o irregularidades geométricas del tubo, que no es un cilindro perfecto.

Podemos graficar o representar estos valores sobre un eje. Si hiciéramos muchas más mediciones y las representáramos en forma similar, obtendríamos

un gráfico de dispersión estadística de los resultados.

Además de esta dispersión aleatoria, pueden existir errores sistemáticos, (por ejemplo, puede ocurrir que el instrumento siempre mida de más, por defecto de fabricación). A causa de todo esto, la forma correcta y completa de expresar un resultado de medición es incluyendo la incertidumbre de medición como parte de ese resultado. Por ejemplo, el resultado de la medición anterior podría haber sido 25,4 mm ± 0,1 mm.

Esto significa que con un alto grado de certeza, el diámetro "verdadero" está entre 25,3 mm y 25,5 mm. Conociendo el resultado medido, expresado de esta manera, podremos decidir si el tubo cumple las tolerancias de fabricación o no. Si tuviéramos que medir tubos para transporte de gas, cuyas tolerancias son más estrechas, no podríamos hacerlo con el mismo instrumento. Debemos elegir un método mejor que nos garantice incertidumbres de, por ejemplo ±0,01 mm.

Y si tuviéramos que medir un perno de pistón, pieza crítica del motor de un auto, que soporta todas las tensiones mecánicas al moverse el motor a alta velocidad, debiéramos garantizar incertidumbres del orden de ±0,001 mm. Debido al alto nivel de complejidad tecnológica de la industria actual, los desafíos de la Metrología son grandes: cada vez es necesario medir mejor, con menores incertidumbres, y para esto, tener mejores instrumentos y patrones.

# Primeras traducciones de Einstein al español

## La revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería y la difusión de la Teoría de la Relatividad

El 30 de septiembre de 1900 nace la publicación del Centro de Estudiantes de Ingeniería (CEI) con el nombre de Revista Politécnica. Luego, en 1910 cambiaría su nombre por el de Revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería y posteriormente, a partir del número 441 de marzo de 1939, por el de Ciencia y Técnica, denominación que mantuvo hasta que dejó de aparecer en 1966, cuando el Centro de Estudiantes fue cerrado por la dictadura militar; reapareciendo en su "segunda época" en forma discontinua a partir de 1984.

Desde sus comienzos se ocupó no sólo de temas vinculados a la Ingeniería, sino también del campo de las matemáticas y la física, área en el cual la revista cumplió un rol significativo en el tratamiento y difusión de la Teoría de la Relatividad. A continuación, se destacan algunos de sus aportes.

Es probable que el primer artículo sobre la relatividad en nuestro país pertenezca al Dr. Ugo Broggi, bajo el título "Sobre el principio electrodinámico de relatividad y sobre la idea de tiempo", publicado en la Revista Politécnica de agosto de 1909 (Año X, N° 86). Es interesante señalar como una referencia curiosa, que en este artículo no aparece citado Einstein, sino Lorentz y Minkowski.

La Sociedad Científica Argentina se ocupó también de la Teoría de la Relatividad con dos trabajos escritos por un colaborador de Albert Einstein, Jacob Laub, quien fuera profesor del Instituto Nacional del Profesorado Secundario y de la Universidad de la Plata, antes de que ocupara diferentes cargos en el cuerpo diplomático y consular en Europa. Dichos trabajos difundidos fueron:

- Noticia sobre "Los efectos ópticos en medios en movimiento", Anales de la Sociedad Científica Argentina, Tomo LXXIII, primer semestre de 1912.
- "Propagación de la luz en los cuerpos en movimiento", Anales de la Sociedad Científica Argentina, Tomo LXXIX, primer semestre de 1915.

La constatación de una de las predicciones de la Relatividad General, la curvatura de un haz luminoso que pasa cerca de una estrella, realizada a partir de las observaciones del eclipse de sol del 29 de mayo de 1919, con las expediciones dirigidas por A.S. Eddington (Isla del Príncipe, Golfo de Guinea) y por A. C. Cromelin (Sobral, Brasil), parece haber estimulado el interés e incrementado la difusión de los trabajos de Einstein. Así, por ejemplo, Leopoldo



**Desembarco de Einstein en Argentina y conferencia del físico alemán en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas. Revista El Hogar, marzo de 1925.**

Lugones pronuncia una conferencia en la Facultad de Ciencias Exactas, a pedido del Centro de Estudiantes de Ingeniería el 14 de agosto de 1920, con el título "El tamaño del espacio", que luego se publica como libro dedicado al Prof. Jorge Duclout. Por esos años, Lugones conoció a Einstein cuando ambos concurrían a las reuniones que en Europa hacía la Comisión de Cooperación Intelectual, patrocinada por la Liga de las Naciones y que integraban además personalidades como Marie Curie y Henri Bergson. Los diarios que cubrieron la visita de Einstein a nuestro país en 1925 informaron sobre su encuentro con Lugones.

En el N° 219 de septiembre de 1920, la Revista del CEI publica el artículo "Materia, energía, relatividad", una transcripción de la conferencia del Prof. Jorge Duclout en la Facultad de Ciencias Exactas. Entre marzo y septiembre de 1922 (N° 237 al 243), la Revista del CEI publica las que podrían ser las primeras traducciones al español de trabajos de Einstein. La traducción del idioma alemán correspondió al Sr. Rodolfo Ernesto Rosauer, redactor de la revista y alumno del último año de Ingeniería. El Ing. Rosauer fue posteriormente profesor adjunto en la cátedra del Ing. Enrique Butty. Los trabajos publicados fueron:

- "Contribución a la electrodinámica de los cuerpos en movimiento" (Annalen der Physik, 1905)
- "¿Depende la inercia de un cuerpo de su energía?" (Annalen der Physik, 1905)
- "Influencia de la gravedad sobre la propagación de la luz" (Annalen der Physik, 1911)
- "Espacio y tiempo", conferencia dada en la 80ª

reunión de naturalistas y médicos alemanes en Colonia, el 21 de septiembre de 1908, por Hermann Minkowski.

- "Fundamentos de la Relatividad General"

Es interesante señalar que el filósofo David García Bacca realizó su propia traducción de algunos textos de Einstein para su libro "Filosofía de las Ciencias" (1941) y posiblemente por desconocerla no cita la traducción de la Revista del Centro de Estudiantes.

Por otra parte, para valorizar más aún las traducciones de la Revista del CEI debemos recordar que la versión inglesa publicada por la editorial Dover con el nombre de The Principle of Relativity, con trabajos de Lorentz, Einstein, Minkowski y Weyl, fue tomada de la traducción del alemán publicada por primera vez por Methuen & Co en 1923 (traducida de la obra "Das Relativitätsprinzip", Teubner, 1922).

En el número 233 de noviembre de 1921, se publica el artículo "Qué es la geometría". Una conversación entre un físico experimental, un matemático puro y un relativista, defensor de las novísimas concepciones de tiempo y espacio en las ciencias físicas (Prólogo de la obra de A.S. Eddington titulada "Espacio, Tiempo y Gravitación" - La Teoría de la Relatividad en sus grandes líneas).

A partir del número 256 de octubre de 1923, comienza la publicación de una serie de valiosos artículos del Prof. Ing. Enrique Butty, tales como "Introducción matemática a las Teorías de la Relatividad", un verdadero curso de cálculo tensorial aplicado a

la Relatividad General y que seguramente contribuyó, junto a las publicaciones citadas antes, a la comprensión y al interés que despertaron las conferencias que el propio Einstein iba a brindar en su visita a nuestro país entre el 25 de marzo y el 24 de abril de 1925.

En los números 223 y 224 correspondientes a enero y febrero de 1921, se publica la traducción de "La Teoría de la Relatividad de Einstein y los fundamentos de la mecánica", conferencia del Dr. Ing. B. Rülff en la Sociedad de Ingenieros de Colonia (Alemania), el 11 de febrero de 1920, versión al español del Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure, N° 32, vol 64.

Una conferencia dada en la Facultad de Ciencias Exactas por el Ing. Luis Dellepiane con el título "Preocupaciones Einsteinianas" fue publicada en la revista No 266 de la revista del CEI, de agosto de 1924.

La importancia del Centro de Estudiantes de Ingeniería en la época de la visita de Einstein puede ser reflejada en la noticia del diario La Prensa del 22 de abril de 1925: "Mañana se ausentará el Prof. Einstein para Montevideo y luego se trasladará al Brasil. Se realizará esta noche la comida que ofrece el Centro de Estudiantes de Ingeniería (en el salón comedor de la Asociación Cristiana de Jóvenes). En el acto hará uso de la palabra el presidente del Centro, Sr. Francisco Malvicino".

La noticia de La Prensa del día siguiente, jueves 23 de abril, resulta muy simpática: "...La fiesta fue muy animada. Concurrieron numerosos grupos de estudiantes. Asistieron el Decano Huergo, los profesores Butty, Castiñeiras, Loyarte, Antonio Revuelto, Ernesto Nelson, Bernardo Joselevich y el representante de la Universidad de Montevideo, Ing. Gelly Castro... Al término de la comida que fue amenizada por una orquesta criolla, el profesor de guitarra Juan Mas entonó varios aires y tristes nacionales que fueron muy aplaudidos, especialmente por el obsequiado. Luego, el Prof. Einstein fue invitado a ejecutar algunos trozos de música clásica en el violín, haciéndolo acompañado al piano. Hizo oír algunas composiciones de Schumann, de Mozart y de Beethoven, siendo muy aplaudido."

**Autores: Luis C. Bassani, Ricardo García y Rafael Steinberg**  
**Contacto: rgarcia@inti.gov.ar**

# Fallo a favor del cuidado del ambiente

## Argentina prohíbe la importación de neumáticos remoldeados provenientes de Uruguay

La relación entre comercio y medio ambiente es incuestionable. La pregunta frecuente sobre si nos encontramos ante una restricción no arancelaria discriminatoria o ante una medida de protección del medio ambiente es abordada en el siguiente laudo del Tribunal Arbitral del MERCOSUR, que resuelve la controversia presentada por la República Oriental del Uruguay a la República Argentina sobre la prohibición de importación de neumáticos remoldeados.

El caso en cuestión, la ley 25.626 de la República Argentina, es determinar si se trata de una barrera parancelaria en sí misma o ha sido dictada en cumplimiento del artículo 41 de la Constitución Nacional y es compatible con lo preceptuado en el artículo 50 del Tratado de Montevideo de 1980 receptado en el Anexo I del Tratado de Asunción.

El objeto de la controversia es la prohibición de importación de mercaderías individualizadas y clasificadas en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías. Dicho sistema ha sido elaborado bajo los auspicios del Consenso de Cooperación Aduanero firmado en Bruselas, Reino de Bélgica, el 14 de julio de 1983, y modificado por su Protocolo de enmienda, el 24 de junio de 1986 y sus Notas Explicativas que figuran en la Nomenclatura Común del MERCOSUR bajo NCM 4012.10.00 Neumáticos (llantas neumáticas) recauchutados y 4012.20.00 Neumáticos (llantas neumáticas) usados.

Argentina considera que dicha prohibición es compatible con las normas del MERCOSUR y del libre comercio en la medida que está en juego la salud humana, animal y vegetal y la seguridad. En este caso, se está tomando el tratamiento de excepción a la regla del libre comercio

fundamentada en la tutela de intereses de carácter no económico. Nuestro país basó su presentación y alegato principalmente en la norma citada y en los principios que informan al derecho ambiental nacional, regional e internacional.

En tanto, sin tener en cuenta los argumentos de carácter ambiental, Uruguay consideró a la ley 25.626 como una restricción arancelaria injustificada. Asimismo, dicho país argumentó el principio de previsibilidad comercial, resaltando que la certeza jurídica es una condición imprescindible para las actividades comerciales de los Estados Miembros y son elementos esenciales para la confianza en el mercado común.

Sobre estas bases, el laudo arbitral tomó una decisión favorable a las argumentaciones de carácter ambiental. Analizó minuciosamente la aplicación de los prin-

cipios de precaución, prevención, cooperación internacional e integridad internacional que rigen tanto a nivel internacional como regional. Además, el fallo expuso con claridad los límites del derecho de integración respecto del derecho a un ambiente sano para las generaciones presentes y futuras. El laudo arbitral consideró cuidadosamente el principio que consagra el Derecho Internacional, conocido como Principio de Estoppel, fundamentando el carácter excepcional de alterar la conducta original de un Estado.

Más allá del resultado del laudo, los mecanismos de solución de controversias pueden constituir un factor de éxito en las relaciones comerciales y de inversión, pero para ello deben tener presente la sustentabilidad ambiental.

**Autora: Leila Devia**  
**Contacto: lumiere@inti.gov.ar**

# Autoclaves de pequeña escala para plantas de alimentos

Un autoclave es un recipiente hermético en el que se realiza la esterilización comercial de un alimento elaborado como conserva. También estos equipos se utilizan para la esterilización de material de vidrio en laboratorios de análisis clínicos y bacteriológicos.

En la producción de alimentos a nivel artesanal, habitualmente los tratamientos térmicos de los productos se realizan mediante el procedimiento conocido con el nombre de "baño maría", que consiste en calentar a los productos a temperatura de ebullición del agua y a presión atmosférica durante un tiempo determinado. Sin embargo, este método es aplicable solamente para las conservas de los productos clasificados como ácidos, que son aquellos que tienen un valor de pH inferior a 4.5, como por ejemplo, los tomates, la mayoría de las frutas y los jugos de frutas. Para el caso de los productos envasados clasificados como no ácidos o poco ácidos, que tienen un valor de pH mayor que 4.5, como son la mayoría de las conservas alimenticias (de carnes, de productos marinos, de ciertos vegetales, etc.), este método no es aplicable. La demarcación en la clasificación de los alimentos por acidez en el valor de pH de 4.5 se realiza porque, por debajo de este valor, el crecimiento del *Clostridium Botulinum*, el microorganismo venenoso más termorresistente, es generalmente inhibido.

El *Clostridium Botulinum* es una bacteria mesófila (es decir que tiene una temperatura óptima de reproducción de aproximadamente 37° C) formadora de esporas



**Modelo de autoclave para esterilización de conservas alimenticias en la planta piloto del Centro INTI-Mar del Plata**

y anaerobia, por lo cual si sobrevive en un envase cerrado puede reproducirse y generar una toxina potencialmente letal. En consecuencia, para la elaboración de conservas de alimentos poco ácidos, y dado que estas esporas son muy resistentes al calor, para lograr la esterilidad comercial en tiempos de proceso razonables se requiere alcanzar temperaturas mayores a los 100°C lo cual garantiza a su vez la eliminación de aquellas otras bacterias patógenas menos termorresistentes que pu-

dieran estar presentes en el alimentos. Para los productos ácidos, los procesos térmicos a presión (temperaturas superiores a 100°C) se consideran innecesarios.

Los autoclaves utilizados por la industria conservera de alimentos generalmente utilizan vapor como medio calefactor, el cual es generado externamente en una caldera. Esto implica entre otras cosas disponer, además de la caldera, de un equipo para el tratamiento de agua, de líneas de vapor y de personal matriculado para operar equipos a presión. Dado el incremento de iniciativas para la elaboración artesanal de alimentos envasados, y que los requerimientos antes indicados son difíciles de alcanzar en pequeños microemprendimientos productivos, el Centro de Mar del Plata del INTI diseñó un modelo de autoclave para aplicarlo a la elaboración de productos envasados en plantas de producción de pequeña escala.

Este equipo tiene generación interna de energía mediante un quemador sin la necesidad de una caldera, permite esterilizar envases de hojalata, de vidrio y plásticos, el enfriamiento de los envases se realiza con agua y sobrepresión de aire, y cuenta con un visor de nivel y con los accesorios para la instalación del instrumental básico para el control manual o automático del proceso.

El cuerpo del equipo puede construirse en talleres metalúrgicos bajo las especificaciones y supervisión de los profesionales de INTI-Mar del Plata, y según los requerimientos de capacidad de producción

y las características de los productos a elaborar por el microemprendimiento. También pueden diseñarse las instalaciones para adaptar los cuerpos de equipos de laboratorio existentes en el mercado, cuyas prestaciones son distintas a las requeridas para la producción de conservas alimenticias.

El Centro de Mar del Plata, ofrece además la puesta en marcha del equipo in situ, la calibración del instrumental que lleva el autoclave (manómetro, termómetro, válvula de seguridad y registrador de temperatura) y la capacitación a los operarios o al microproductor para su operación. Asimismo, INTI-Mar del Plata ofrece la determinación de las condiciones de proceso (temperaturas y tiempos) para lograr la esterilidad comercial en función del tipo de envases (capacidad y formato) y de las propiedades térmicas del producto.

Este modelo de autoclave ya está funcionando en una pequeña planta de producción de conservas del taller protegido "Despertares" en la localidad de Darregueira, en dos pequeños establecimientos productores de conservas de caracoles de tierra, uno en la ciudad de Mar del Plata y otro en la localidad de Carlos Casares, y en la planta piloto del Centro INTI-Mar del Plata.

**Autor: Carlos L. Soule**  
**Contactos: [clsoule@inti.gov.ar](mailto:clsoule@inti.gov.ar)**  
**Julio E. Bengochea, [jbengo@inti.gov.ar](mailto:jbengo@inti.gov.ar)**

## Tratamiento criogénico de materiales

En el área del tratamiento de materiales ha cobrado impulso el "Tratamiento Criogénico" (Dry Deep Cryogenic Treatment) que consiste básicamente en someter a los materiales a temperaturas criogénicas (-196 °C), utilizando para ello nitrógeno líquido. Este método permitió obtener resultados positivos en la resistencia de diversos materiales, por ejemplo, aumento considerable de la resistencia al desgaste de los aceros rápidos, mejora en la resistencia a la fatiga del aluminio, incremento en la resistencia mecánica en los nylons y aumento de la conductividad eléctrica del cobre, entre otros.

A partir de esta información, y de algunas consultas recibidas de la industria, el Centro de INTI-Mecánica consideró oportuno encarar un proyecto de investigación básica y aplicada en el tema. En primer lugar, se detectó que la aplicación iba por delante del conocimiento, dado que las empresas internacionales oferentes del servicio desconocían los mecanismos por los cuales se disparaban esas mejoras mecánicas. Si bien existían algunas presunciones, faltaba profundizar el estudio de los mecanismos que originaban tales mejoras. Tras explorar en nuestro país los avances en la materia, se conoció que el Centro Criogénico de Alimentos de la Universidad de La Plata poseía un equipo muy parecido al que debía utilizarse en esta investigación y que ellos utilizaban para el tratamiento de frutas y vegetales. Se acordó realizar algunas pruebas con ese equipo, para lo cual fue necesario adaptar la rampa criogénica para el tratamiento de materiales. Cuando se comenzó con las pruebas se obtuvieron algunos resultados positivos, aunque todavía dispares ya que la cantidad de pruebas completadas no era relevante como para someterlas a un nivel estadístico que habilitara conclusiones definitivas.

A continuación, se contactó a las empresas que venden el equipo de tratamiento criogénico en el exterior para transmitirles el interés en contar con una de estas unidades, supeditando la compra a la validación de algunos resultados; para lo cual se les enviaron mechas de taladro para su tratamiento. En este tipo de piezas este proceso permite aumentar la resistencia al desgaste. Tras la devolución, las mechas fueron sometidas al test de desgaste, demostrando en forma efectiva que el rendimiento de las mismas se había incrementado casi en un 45%. Finalmente, era fundamental comprobar los resultados del tratamiento en una situación operativa concreta. Para ello, una empresa argentina envió algunas mechas para que el INTI, a través del equipo ofrecido por la empresa del exterior, le aplique el método criogénico. Luego del tratamiento, la empresa constató que al someterlas al uso industrial tuvieron una respuesta muy superior a otras mechas similares, incluso resolvieron problemas de recambio.

En base a estos resultados, el Centro de Mecánica del INTI adquirió un equipo y formalizó el proyecto Tratamiento Criogénico de Materiales (TCM) con el fin de generar conocimientos y transferir dicha tecnología a la industria para mejorar la resistencia y durabilidad de los productos, aumentando los estándares de calidad. Avanzando en este objetivo, se reveló que el éxito del tratamiento depende de la historia del material que va a ser tratado. Si el tratamiento térmico que se realizó inicialmente a los materiales fue deficiente (por ejemplo, sobre las mechas de acero rápido), el TCM no tiene una incidencia ventajosa. De allí que una de las tareas de este proyecto de investigación consiste en determinar de manera fehaciente bajo qué condi-



**Equipo de tratamiento criogénico adquirido por el INTI**

ciones y características pueden mejorarse las propiedades de las herramientas sometidas al método criogénico. En este marco, para lograr la mejora efectiva de los materiales, se prevé diseñar y desarrollar un equipo integral que realice el tratamiento térmico convencional más el criogénico, todo en un único proceso.

En otro orden, por lo general se emplea la misma rampa criogénica para distintos materiales, sin embargo, las investigaciones y pruebas realizadas señalan que cada material necesita una rampa distinta lo cual evita un consumo innecesario de nitrógeno, cuyo valor en la Argentina es muy elevado respecto de los países más desarrollados. Este proyecto de investigación permitiría también ampliar el campo de aplicación del tratamiento criogénico a diferentes materiales dado que se ha verificado que existen notables mejoras en las propiedades de aceros, aluminio, cobre, titanio, plásticos, etc.

Para avanzar con el proyecto, INTI-Mecánica invita a las industrias a acercar muestras para aplicarles el tratamiento criogénico de manera gratuita, bajo la condición de que las empresas hagan una devolución de los resultados obtenidos; de esta manera, se logrará la masa crítica que haga sustentable el proyecto. Con el perfeccionamiento y la aprobación del equipo, esta tecnología será transferible a la industria a través de los microemprendimientos y de las pequeñas y medianas empresas.

Reflexionando sobre el impacto de esta investigación y su vinculación con la industria, el Coordinador del Programa Tratamiento Criogénico (TCM), Raúl Mingo, señaló que Argentina, y específicamente el INTI, no sólo está en condiciones de analizar la tecnología de punta sino de adecuarla a la realidad tecnológica del país. "Es posible poner mucho valor agregado, más de lo que se piensa, pero necesitamos creer en nosotros mismos, integrarnos en la misma necesidad. Nosotros debemos investigar para transferir tecnología a la industria y ella debe ayudarnos en la optimización de los equipos, es un ida y vuelta", concluyó el Coordinador del Programa.

**Contacto: Raúl Mingo, [raul@inti.gov.ar](mailto:raul@inti.gov.ar)**

# El tira y afloje energético: ¿quién gana y quién pierde?

El mundo industrializado es testigo de las contradicciones más absurdas. Mientras de un lado del globo la pobreza ocasiona la muerte de poblaciones enteras que no pueden acceder a los alimentos, en otras regiones el bienestar económico apadrina la obesidad, convirtiéndola en una epidemia mortal que crece día a día.

Una situación igualmente contradictoria tiene lugar en el mundo en lo relativo a la distribución de energía proveniente de los combustibles fósiles. Los países ricos, en lugar de proveer de energía a los más necesitados, extraen sus recursos naturales y los emplean para satisfacer sus propias demandas. Un trabajo llevado a cabo por la Red de Energía y Economía Sostenible (SEEN, de acuerdo con sus siglas en inglés\*), organismo que forma parte del Instituto de Estudios Políticos, con sede en Washington DC, muestra cómo en cuestiones energéticas el Banco Mundial ha llevado a cabo una política de desarrollo equivocada.

## Ganadores y perdedores de la política de financiación de combustibles fósiles del Banco Mundial

Cuando el Banco Mundial financia la extracción de combustibles fósiles comienza el juego del «tira y afloje» de la energía global. Los más pobres del mundo tiran de un extremo de la cuerda; se trata de 2 mil millones de personas cuyas necesidades básicas de energía se encuentran insatisfechas. En el otro extremo, políticos poderosos respaldados por los poderes que resultan de la economía, jalan en sentido opuesto. Empujados por la demanda de la deuda y la necesidad de dinero en efectivo proveniente del exterior, los gobiernos de los países en desarrollo se ponen del lado de las corporaciones del mundo industrializado y sus consumidores. Los de un lado están motivados por el hambre; los del

otro, por su sed de lucro.

La historia de este juego se remonta a los 70, cuando la producción norteamericana de petróleo llegó a su pico máximo. A pesar de que la dependencia de los Estados Unidos del petróleo extranjero había ido incrementándose con el correr del tiempo, prevalecía la noción tranquilizadora de que disponían de la capacidad de producción doméstica suficiente como para suplir, sin contratiempos, un corte inesperado de suministro de recursos provenientes del exterior.

El 20 de octubre de 1973, Arabia Saudita, seguida rápidamente por otras naciones árabes, modifica el escenario. En represalia por la asistencia norteamericana a los militares israelíes declara un embargo de los buques petroleros que se dirigían a los Estados Unidos. Si bien dicho embargo fue levantado en marzo del año siguiente, la amenaza tuvo un peso tal que modeló como nunca antes la política energética y de seguridad de los Estados Unidos. Como resultado de ello, el Banco Mundial invirtió por primera vez en petróleo en 1977. Desde ese año hasta 1981 realizó 27 préstamos destinados a respaldar proyectos de extracción de gas y petróleo por un valor superior a 1,2 mil millones de dólares.

## ¿Reducción de la pobreza?

En los últimos doce años el Banco Mundial facilitó una transferencia masiva de petróleo y gas desde los países en desarrollo hacia los consumidores y corporaciones del norte. La transferencia de esos recursos, sin embargo, no guarda ninguna relación con la misión que se impuso el Banco Mundial en cuanto a lograr la reducción de la pobreza.

Desde la Cumbre de la Tierra, celebrada en Río de Janeiro en 1992, el directorio ejecutivo del Banco Mundial aprobó 133 paquetes financieros destinados a proyectos de extracción de petróleo, carbón y

gas. Esos préstamos, créditos, subvenciones, inversiones y garantías superan los 10,7 mil millones de dólares. Casi todos los proyectos financiados benefician a las corporaciones de combustibles del Norte, en especial a aquellas que tienen sus bases en los Estados Unidos y que son, además, las más grandes accionistas del Banco Mundial.

Los resultados del apoyo brindado por el Banco Mundial a la extracción de combustible fósil pueden resumirse en los cuatro puntos siguientes:

1. La norteamericana Halliburton es la compañía que ha obtenido mayores beneficios de la financiación del Banco Mundial. Entre 1996 y 2000 experimentó un dramático crecimiento; el SEEN pudo identificar 13 proyectos financiados por el Banco Mundial, que ascienden a más de 2,5 mil millones de dólares, y en los que participó Halliburton.

2. La financiación que otorgó el Banco Mundial destinado a la extracción de combustibles fósiles recayó sobre las compañías petroleras más grandes del mundo. Detrás de Halliburton, las más beneficiadas fueron: Chevron Texaco (Estados Unidos), Total (Francia), ExxonMobil (Estados Unidos), Bechtel (Estados Unidos), British Petroleum (BP, Reino Unido), Unocal (Estados Unidos), Eni (Italia), Broken Hill Proprietary (BHP, Australia), British Gas, y Enron (Estados Unidos).

3. En lugar de suministrar energía a los países en desarrollo, gran parte de los proyectos alimentaron la demanda creciente de petróleo en el Norte. De acuerdo con la SEEN, las exportaciones en esa dirección superaron el 82%, en el lapso 1992- 2004.

4. El financiamiento otorgado por el Banco Mundial favoreció el desarrollo de varios de los proyectos

más controvertidos y perjudiciales. Entre ellos figuran los oleoductos de Chad-Camerún y el de Baku-Tbilisi-Ceilán.

Un informe amasado en el mismo seno del Banco Mundial por una comisión a la que se le encomendó la revisión del funcionamiento de las industrias extractivas recomendó al organismo multilateral de crédito que retirara las inversiones en producción de petróleo hacia el 2008, y destinara sus recursos a fomentar inversiones dirigidas a desarrollar las energías renovables. Dicha comisión aconsejó también ponerle fin al financiamiento de proyectos de extracción de carbón.

De acuerdo con el informe, el accionar del Banco Mundial en relación con las industrias extractivas no cumplió con los objetivos enunciados de reducción de la pobreza en los países en desarrollo. El resultado es claro: la deuda de los países en desarrollo permaneció por las nubes, mientras que casi todo el petróleo fue destinado a la exportación. En contrapartida, en lo que se refiere a la diversificación de fuentes de suministro de petróleo externas a la OPEC para el consumo del Norte, y a la apertura de las reservas de petróleo y gas del Sur a las empresas inversionistas del Norte, el Banco Mundial llevó a cabo su misión exitosa y precisa.

\* La Red de Energía y Economía Sostenible (Sustainable Energy & Economy Network, SEEN) fue fundada en 1996 y es un proyecto del Instituto de Estudios Políticos (Institute for Policy Studies, IPS), en Washington DC y del Instituto Transnacional de Amsterdam. SEEN trabaja en asociación con grupos de ciudadanos en temas de extracción de combustibles fósiles y sobre las instituciones que financian esa extracción. Su análisis se centra en aspectos vinculados con los derechos humanos, la preservación del ambiente y los derechos de las personas a definir su desarrollo.

Más información: [www.seen.org](http://www.seen.org)

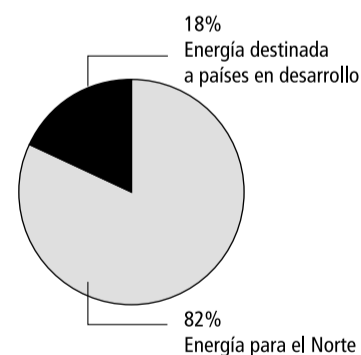
## Ranking de empresas beneficiadas por la política de financiamiento del Banco Mundial destinada a la extracción de combustibles fósiles (1992-2004).

CLASIFICACIÓN	CORPORACIÓN TRANSNACIONAL	PAÍS DE ORIGEN	MILLONES DE DÓLARES (*)	PAÍSES EN LOS QUE LAS CORPORACIONES SE BENEFICIARON CON LA FINANCIACIÓN DEL BM
1	Halliburton	Estados Unidos	2575,8	Azerbaijan, Bangladesh, Brasil, Chad, Camerún, Georgia, India, Kazajstán, Mozambique, Rusia, Tailandia.
2	Shell	Países Bajos/Gran Bretaña	1888,8	Argentina, Bangladesh, Bolivia, Brasil, Camerún, Gabón, Nigeria, Papua Nueva Guinea, Rusia, Turkmenistán.
3	Chevrón-Texaco	Estados Unidos	1589,8	Camerún, Chad, Colombia, Congo-Brazzaville, Indonesia, Kazajstán, Papua Nueva Guinea, Rusia, Tailandia.
4	Total	Francia	1402,8	Argentina, Azerbaiyán, Camerún, Congo-Brazzaville, Georgia, Rusia, Tailandia, Turquía.
5	ExxonMobil	Estados Unidos	1367,2	Argentina, Chad, Camerún, Guinea Ecuatoriana, Georgia, Kazajstán, Rusia.
6	Bechtel	Estados Unidos	1226,8	Argentina, Azerbaiyán, Georgia, India, Kazajstán, Rusia, Túnez, Turquía, Turkmenistán.
7	British Petroleum (BP)	Reino Unido	1218,5	Azerbaiyán, Georgia, Kazajstán, Paquistán, Papua Nueva Guinea, Rusia, Turquía.
8	Unocal	Estados Unidos	938,1	Azerbaiyán, Bangladesh, Georgia, Tailandia, Turquía.
9	Eni	Italia	917,9	Azerbaiyán, Ecuador, Georgia, Kazajstán, Nigeria, Paquistán, Rusia, Turquía.
10	Broken Hill Proprietary (BHP)	Australia	818,9	Brasil, India, Paquistán, Papua Nueva Guinea, Rusia.
11	British Gas	Reino Unido	773,7	Brasil, Kazajstán, Paquistán, Túnez.
12	Enron	Estados Unidos	744,8	Azerbaiyán, Brasil, China, Colombia, Georgia, Mozambique, Turkmenistán.

## NOTA

A falta de datos directos del Banco Mundial, la información contenida en esta tabla ha sido recogida por la Sustainable Energy & Economy Network de diversas fuentes (documentos de las compañías mencionadas, páginas web gubernamentales y material periodístico).

(\*) Valores totales financiados por el Banco Mundial en los proyectos.



## Para muestra...

A pesar de las premisas del Banco Mundial que postulan la necesidad de reducir la pobreza en el mundo, el estudio llevado a cabo por una comisión evaluadora del mismo banco encargada de evaluar el funcionamiento de las industrias extractivas no pudo encontrar ni un sólo ejemplo en el que el apoyo del banco a la extracción de petróleo pudiera aliviar las necesidades de los pobres.

La Red de Energía y Economía Sostenible (SEEN) aborda en su informe tres estudios de casos relacionados con la extracción de combustibles fósiles. Estos son:

- Bangladesh: el Banco Mundial, junto con corporaciones norteamericanas y el mismo gobierno estadounidense, presionaron al gobierno de Bangladesh para que exportara sus reservas de gas, a pesar de que sólo el 17% de los habitantes de ese país tiene acceso a la electricidad.

- Congo – Brazzaville: el financiamiento del Banco, que incluyó asociaciones con inversores extranjeros, reforzó en ese país sitiado la política de exportación de sus reservas petroleras desde 1994. Ignoró las brutalidades que resultaban de esos hechos, así como el incremento de la pobreza, y hasta participó en una guerra civil en la que uno de los inversores organizó la venta de armas en ambos bandos.

- En Kazajstán: centro de una de las más grandes reservas de petróleo del mundo, el Banco Mundial ignoró el contenido de informes de amplia difusión que alertaban sobre la corrupción existente en acuerdos relacionados con el petróleo en ese país. El Banco continuó dando su apoyo a proyectos que ocasionaron el deterioro de la salud de la comunidad local, la que fue trasladada por la fuerza, generando beneficios económicos que lejos de estar destinados a la gente fueron a engrosar las cuentas en bancos suizos de los líderes autoritarios.

**Autora: Claudia Mazzeo**

Fuente: «El tira y afloje energético: ganadores y perdedores en el financiamiento de combustibles fósiles del Banco Mundial» («The energy tug of war; the winners and losers of World Bank fossil fuel finance»). Jim Vallette y Steve Kretzmann, abril 2004, Sustainable Energy & Economy Network ([www.seen.org/PDFs/Tug\\_of\\_war.pdf](http://www.seen.org/PDFs/Tug_of_war.pdf))

# Cifras para pensar

## Innovación y diferenciación: una oportunidad para aumentar el valor de las exportaciones agroalimentarias\*

Las dificultades que ha tenido nuestro país para generar y difundir los conocimientos y la falta de políticas tecnológicas dirigidas a apoyar el fortalecimiento de las capacidades productivas ha sido un obstáculo en términos de desarrollo.

Uno de los aspectos en los que se manifiesta dicha situación se presenta en el escaso valor agregado de las exportaciones agroalimentarias. El gráfico siguiente muestra, para los productos agroalimenticios, el cociente entre los precios promedio de exportación de cinco países desarrollados (EE.UU., Canadá, Australia, Italia y Francia) y el precio promedio correspondiente para Argentina. Los países seleccionados se cuentan entre aquellos que exportan bienes basados en recursos naturales y al mismo tiempo cuentan con un alto contenido de diseño, posicionamiento de marca y otros atributos que permiten caracterizarlos como bienes diferenciados.

En todas las categorías de productos agroalimenticios -commodities primarios, productos elaborados semiprosesados y productos listos para el consumo- el cociente de precios es mayor a la unidad. Esto significa que si el indicador es mayor a 1, los precios de los productos exportados de los países seleccionados son mayores a los de Argentina.

Este mayor valor agregado incluye no sólo un mayor grado de procesamiento de las materias primas, sino también actividades que hacen a la diferenciación del producto, como las estrategias de comercialización y posicionamiento de marca, la identificación por origen, el mejoramiento de los sabores y texturas, el packaging, el diseño, incluso procesos de producción limpios, amigables con el medio ambiente, etc.

por licencias de uso de tecnologías extranjeras, los gastos de adopción y adaptación de esas tecnologías, los gastos de investigación de nuevos mercados y nuevas fuentes de materias primas, etc).

	Cantidad de patentes otorgadas por la USPTO*	Cantidad de patentes otorgadas por la USPTO/ millón de habitantes.	Gasto total en I&D en % del PBI	Ingreso nacional per cápita en U\$S
<b>Argentina</b>	46	1,2	0,4	3.720
Australia	953	47,4	1,5	26.900
Canadá	3.374	105,8	1,8	28.390
Francia	3.380	56,3	2,2	30.090
Italia	1.584	27,5	1	26.120
EE.UU.	84.271	287,1	2,7	41.400

\*USPTO: Organismo federal de EE.UU. a cargo de patentes y marcas

Fuente: USPTO. US, Patent and Trademark Office. www.uspto.gov. Banco Mundial: www.devdata.worldbank.org

La competitividad de un país depende no solamente de los factores tradicionales como la dotación de factores y los recursos naturales, sino también, y en forma incremental, de la infraestructura institucional (legal, financiera, promoción de exportaciones), de la infraestructura física (transporte, comunicaciones, energía), de la infraestructura tecnológica (investigación y ciencia básica, información tecnológica, normatización, defensa de derechos intelectuales), de la regulación macroeconómica, de la política comercial, de la capacidad de negociación a nivel de país, del desarrollo de recursos humanos, etc.

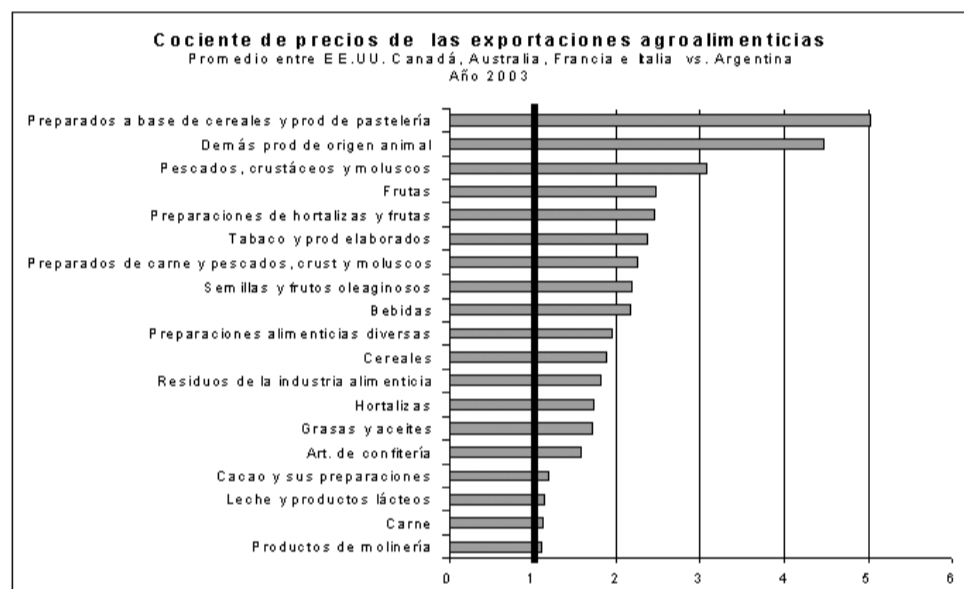
La dotación de factores y los recursos naturales son determinantes de la competitividad internacional sobre todo en los productos primarios, es decir, de bajo grado de elaboración, donde el uso de tecnologías que abaraten los costos tienen vital importancia.

En cambio, para los productos elaborados la diferenciación de productos y el uso de tecnologías que aportan calidad juegan un papel preponderante a la hora de medir la competitividad. Estos comportamientos son posibilitados por las características de la competencia monopolística, donde existen economías de escala, especialización en un número limitado de productos, pero al mismo tiempo una mayor variedad de ellos para el consumo. Las tendencias hacia la segmentación del consumo de los productos de mayor grado de elaboración tornan a la información como un nuevo factor de producción, donde el éxito competitivo depende menos de las ventajas comparativas tradicionales como recursos naturales, costos laborales bajos, y más, en cambio, de la capacidad de obtener información, la capacidad de innovación tecnológica, organizacional e institucional.

En síntesis, pasar de la exportación de productos estandarizados a productos diferenciados con mayor especialización y alto valor agregado, con calidad, diseño, marca, origen, packaging, etc., requiere contar con políticas de apoyo público al desarrollo productivo e invertir más en investigación y desarrollo, recursos materiales y humanos.

\* Autor: Carlos Maslatón con la colaboración de Economía Industrial del INTI, equipo de investigación aplicada en economía industrial integrado por los "Economistas de Gobierno": Javier A. González (coord.), Diego Hybel, Carlos Maslatón, Gabriel Queipo y Juan Carlos Valero.

Contacto: [maslaton@inti.gov.ar](mailto:maslaton@inti.gov.ar)



Fuente: Elaboración propia en base a datos de COMTRADE e INDEC

Los mayores precios de exportación que reciben los países desarrollados son en parte el reflejo de las actividades de innovación presentes en sus procesos productivos. El siguiente cuadro muestra el atraso relativo de la Argentina materializado en la cantidad de patentes per cápita y los montos destinados a la investigación y desarrollo (gastos de desarrollo de actividades para la diferenciación de los productos, pagos

## “Potencial del complejo maderero argentino”\*

Según el Documento de Trabajo “Potencial del complejo maderero argentino”, recientemente elaborado por Carlos Gabriel Maslatón, miembro del equipo de Economía Industrial del INTI, la experiencia alcanzada en otros países desarrollados respecto a la conformación de complejos maduros basados en recursos naturales (caso Finlandia), o la vinculada con las aglomeraciones de empresas madereras que trabajan en redes (caso Italia), puede ser indicativa sobre la dirección hacia la cual avanzar en el desarrollo del complejo maderero de la Argentina, que actualmente se ubica en una etapa de desarrollo intermedio.

Si bien dichas experiencias son irrepetibles por particularidades históricas, políticas, económicas o culturales, dejan algunas enseñanzas: valorizan la importancia de la dimensión local y las sinergias de la cooperación entre los eslabones de la cadena y sus relaciones horizontales. Destacan también un modelo de crecimiento e inserción internacional basado en la calidad de la fuerza de trabajo, la elevada capacidad de innovación y la calidad de los productos, en contraposición a la competencia por precio y bajos costos de insumos y mano de obra.

En Argentina se plantea la necesidad de establecer una estrategia de desarrollo que permita la conformación de las actividades que tiendan a aglomera-

arse en clusters en torno a los recursos forestales primarios, potenciando los encadenamientos productivos hacia productos de mayor valor. Para ello, el país cuenta con una diversificada dotación de trabajadores técnicos y profesionales, inclusive en áreas de alta tecnología y complejidad que le posibilitan insertarse en forma competitiva dentro de las grandes transformaciones tecnológicas que se están produciendo en el mundo actual. Al mismo tiempo, las posibilidades en materia de recursos naturales, gracias a su abundancia y calidad, permiten impulsar actividades que hacen un uso intensivo de tales recursos.

La atracción de nuevas industrias es de suma importancia ya que compiten en su localización con los países vecinos, es decir, que existe el riesgo de que las inversiones necesarias para procesar la oferta futura de recursos forestales se realicen en estos países y consecuentemente Argentina profundice la primarización de la producción y exportación de los excedentes forestales (rollizos) y se convierta en un actor menor en la región. De allí la necesidad de definir una estrategia de desarrollo que no se quede en la extracción y procesamiento más simple de los recursos forestales, sino que potencie las múltiples actividades que tienden a aglomerarse en torno a dichos recursos, orientadas a los mercados y fortaleciendo los encadenamientos



con sus insumos y actividades usuarias. En forma simultánea es fundamental integrarlas con los proveedores de maquinaria y equipos, desarrollando los servicios y bienes complementarios que se puedan producir eficientemente en cada una de las regiones argentinas.

Existen algunos indicios alentadores. Argentina históricamente ha sido un importador neto de productos forestales con alto valor agregado (láminas, muebles y maderas de calidad de bosques nativos, maquinaria para madera) y un exportador de bienes primarios o semielaborados (rollizos, madera aserrada). Esta situación ha comenzado, en parte, a modificarse, en primer lugar como consecuencia de la devaluación del año 2002 y en segundo lugar debido a la maduración de las nuevas inversiones, tanto extranjeras como de origen nacional realiza-

das en los noventa, dirigidas a la elaboración de productos de mayor valor tales como remanufacturas de pino (molduras), tableros de fibra y partículas, muebles y otros productos terminados.

Las acciones dirigidas a fomentar las exportaciones deberán incentivar aquella producción que tenga mayor valor agregado. La política comercial juega un papel importante en los incentivos a exportar. Los productos de menor grado de procesamiento deberían tener mayores retenciones y menores reintegros, y los de mayor grado de procesamiento menores o nulas retenciones y mayores reintegros que los actuales, de manera de incentivar la producción y exportación de los productos con mayor valor agregado. Al mismo tiempo, la mayor oferta de insumos que se volcarían al mercado interno haría bajar sus precios y por lo tanto aumentaría aún más la competitividad externa de los productos finales.

\* El documento completo puede leerse online o imprimirse desde [http://www.inti.gov.ar/pdf/madera\\_muebles.pdf](http://www.inti.gov.ar/pdf/madera_muebles.pdf)

Autor: Carlos Maslatón  
Contacto: [maslaton@inti.gov.ar](mailto:maslaton@inti.gov.ar)

**CONTÁCTENOS**

comunicacion@inti.gov.ar

**SEDE CENTRAL**

Parque Tecnológico Miguelete – PTM  
Colectora de Av. Gral. Paz 5445 (entre Albarellos y Av. de los Constituyentes) B1650WAB  
San Martín-Prov. de Bs. As.-República Argentina  
Tel: (54-11) 4724-6200/ 6300/ 6400

**SEDE RETIRO**

Leandro N. Alem 1067 7° Piso C1001AF  
Capital Federal - República Argentina  
Tel. (54-11) 4313-3013/ 3092/ 3054  
Fax: (54 - 11) 4313-2130

**Centros del interior**

**INTI CEREALES Y OLEAGINOSAS**

Tel: 02317 43-0842/1733  
cerealesyoleaginosas@inti.gov.ar

**INTI CONCEPCIÓN DEL URUGUAY**

Tel: 03442 44-3645 y 44-3676  
concepcion@inti.gov.ar

**INTI CÓRDOBA**

Tel: 0351 468-4835 y 469-8304  
cba@inti.gov.ar

**INTI CUEROS**

Tel: 0221 484-1876/0244  
cueros@inti.gov.ar

**INTI FRUTAS Y HORTALIZAS**

Tel: 0261 496-0400/0702  
frutasyhortalizas@inti.gov.ar

**INTI LÁCTEOS**

Tel: 03492 440-607  
lacteosraf@inti.gov.ar

**INTI MADERAS**

Tel: 4452-7230/7240  
maderas@inti.gov.ar

**INTI MAR DEL PLATA**

Tel: 0223 480-2801 y 489-1324  
mdq@inti.gov.ar

**INTI NEUQUEN**

Tel: 0299 489-4849/4850  
nqn@inti.gov.ar

**INTI RAFAELA**

Tel: 03492 440-471 y 441-401  
rafaela@inti.gov.ar

**INTI ROSARIO**

Tel: 0341 481-5976 y 482-3283  
ros@inti.gov.ar

**INTI VILLA REGINA**

Tel: 02941 461-062 y 462-810  
vregina@inti.gov.ar

**Delegaciones Regionales**

**INTI CENTRO OESTE**

Tel: 03822 453-612/673/674  
centrooeste@inti.gov.ar

**INTI MESOPOTAMIA**

Tel: 03434 208-899  
mesopotamia@inti.gov.ar

**INTI NORESTE**

Tel: 03722 437-299  
noreste@inti.gov.ar

**INTI NOROESTE**

Tel: 0387 425-6042/6043 Int. 30  
noroeste@inti.gov.ar

**INTI PATAGONIA**

Trelew; Tel: 02965 42-7725  
patagonia@inti.gov.ar  
Pto. Madryn; Tel: 02965 45-0401 Int. 239  
puertomadryn@inti.gov.ar

**Coordinaciones**

**CENTRO**

Tel: 0351 468 1662  
jalvarez@inticemcor.gov.ar

**GRAN CUYO**

Tel. 0261-960400/960702  
jcnajul@inti.gov.ar

**NOA y NEA**

Tel: 03722-437299  
coornor@inti.gov.ar

**PATAGONIA**

Tel: 02972 420-866  
jgaro@inti.gov.ar

**PCIA DE BS. AS.**

Tel: 4754-4068 Int. 6388  
gmuset@inti.gov.ar

**PTM - ALIMENTOS Y BIENES DE CONSUMO**

Tel. 4724-6200/6300 Int. 6593  
julioc@inti.gov.ar

**PTM - OTRAS ESPECIALIDADES**

Tel: 4724-6200/6300 Int. 6413  
beamar@inti.gov.ar

**www.inti.gov.ar**  
**0800 444 4004**

**Novedades INTI**

**Encuentro de empresas partícipes del proyecto INTI-JICA**

En el Centro de INTI-Rosario se realizó el 4º Encuentro de empresas partícipes del Programa "Estudio de la Promoción de la Pequeña y Mediana Empresa en la Republica Argentina" que lleva adelante el INTI y la Agencia Internacional de Cooperación de Japón (JICA). En esta oportunidad, participaron del encuentro las empresas involucradas en el programa: Retenes DBH, Fondearía, FRA (Fabrica Rosarina de Accesorios), Fundación Gatti, Metaltecnica y Kretz, junto a los expertos japoneses Teruo Higo y Nobushige Fukase, y los Asesores de INTI-Rosario, quienes pudieron intercambiar experiencias en torno a la aplicación de Mejoras de Producción a través de la implementación de técnicas japonesas. Entre los logros citados por las empresas participantes se destacó la ganancia de espacio físico, producto de la aplicación de la técnica japonesa denominada "5S", considerada como el "primer paso necesario" para toda mejora dentro de una organización. Como ejemplos de los beneficios derivados de la aplicación del "5S" se subrayaron la venta de material obsoleto estimado en \$20.000 por una de las empresas favorecidas, mientras que otra de las empresas evitó comprar un nuevo galpón necesario para instalar células de producción resultantes de la transformación en su sistema.

A su vez, fueron comentadas diversas experiencias exitosas derivadas del programa:

-El logro de mejoras en la productividad mediante estudios sobre los procedimientos de trabajo.

-Estudios de mejoras en diseño de productos que permitieron reducir costos, mejorar la calidad, confiabilidad y presentación de los mismos.

-Desarrollo de un nuevo producto e implementación del Sistema Informático SAP.

-Empleo de gráficos estadísticos para el control de la producción y revisión total de los métodos de producción, logrando mejoras sustanciales en los mismos.

Por otra parte, las empresas observaron que en un primer momento se presentaron ciertos obstáculos derivados de la resistencia al cambio por parte del personal más arraigado a las prácticas anacrónicas de cada empresa. Sin embargo, estos problemas fueron debidamente solucionados gracias a la concientización de todos los trabajadores sobre la importancia de la aplicación de mejoras continuas, involucrando al personal idóneo para su desarrollo.

El experto japonés Teruo Higo se sorprendió por el espacio físico que han ganado las empresas gracias a la incorporación de las técnicas japonesas y destacó el gran avance mostrado en el análisis gráfico de datos, como así también de la formación y verdadero funcionamiento de los grupos Kaizen logrado en las empresas. Por su parte, el experto Nobushige Fukase señaló que las empresas argentinas son muy cuestionadas por su capacidad de trabajo en grupo, sin embargo, se sorprendió de los resultados alcanzados y el corto plazo en que se lograron. Además, enfatizó sobre la importancia de controlar la producción, y que si bien es posible obtener muchos datos acerca del proceso de producción, generalmente éstos no son empleados de manera eficiente para la gestión empresarial. En este sentido, resaltó que las técnicas japonesas utilizan como herramienta central la gestión de la información en virtud de que el análisis de datos es fundamental para la correcta conducción de una empresa.

**Contacto: Raúl Castaño, raulc@inti.gov.ar**

**Medición exitosa de colesterol**

El INTI ha obtenido un excelente valor en la medición de colesterol en suero humano, el que mejor coincidió con el valor de referencia del NIST (Nacional Institute of Standards and Technology) en un ejercicio organizado en el ámbito del Sistema Interamericano de Metrología (SIM). La medición se llevó a cabo en INTI-Carnes bajo la dirección del Lic. Enrique Vivino, con la colaboración de Javier Gasulla de ese Centro y la becaria institucional Alejandra García del Programa de Metrología en Química.

Además del empleo en suero humano, esta medición puede aplicarse a distintas matrices, como carne, huevo o leche. También podría ser de utilidad para la determinación de esteroides en aceite, para demostrar la calidad de aceite de oliva e identificar posibles adulteraciones. Con este resultado el INTI continúa consolidando la calidad de mediciones para la certificación de etiquetado nutricional. El próximo paso será por el método de dilución isotópica, requerido para participar en las comparaciones de primer nivel que organiza el Comité Internacional de Pesas y Medidas, posicionando al INTI como referente entre los laboratorios clínicos y de alimentos del país. Además, ya se acordó una comparación bilateral con el NIST para el año próximo.

**Contacto: Joaquín Valdés, jvaldes@inti.gov.ar**

**Jornadas sobre Tecnología de la Fundición**

El pasado 6 y 7 de diciembre, se realizaron en el Parque Tecnológico Miguelete las Jornadas sobre Tecnología de la Fundición, organizadas por el programa de Capacitación sobre Soporte Computacional en Tecnología de la Fundición del Laboratorio de Fundición de INTI-Mecánica, con el apoyo de la Cámara de Industriales de Fundidores de República Argentina (CIFRA). Participaron de dichas Jornadas el ESI-Group de Francia y el ASCAMM de España, ambas institu-

ciones reconocidas internacionalmente en el área de la Simulación en Tecnología de la Fundición, así como también diversas instituciones nacionales como el Laboratorio de Investigación de Metalúrgica Física de la Universidad Nacional de La Plata (LIMF) y el grupo KREO, Centro de Innovación de la Universidad Austral.

El objetivo de las Jornadas estuvo centrado en la necesidad de incorporar los alcances de las nuevas tecnologías en el área de la Tecnología de la Fundición a los fines de optimizar procesos y mejorar la calidad de las piezas fundidas. En este sentido, los tópicos abordados se centraron en la detección y solución de fallas, la simulación previa, la calidad y utilización de nuevas tecnologías en el diseño de pieza, entre otros temas.

**Contacto: Raúl Mingo, raul@inti.gov.ar**

**Trazabilidad de la miel**

En el marco del Proyecto de Cooperación que el INTI mantiene con la Unión Europea se realizó el curso "Trazabilidad y comercialización de la miel en la Unión Europea", a cargo del Dr. Cord Lüllmann, referente internacional en producción apícola. Esta capacitación tuvo como finalidad presentar los problemas actuales relacionados con la calidad de producto desde la perspectiva de Europa, de Alemania en particular; y exponer los requerimientos actuales como las directivas y regulaciones. Asimismo, se abordaron los principios, requerimientos y procedimientos de la seguridad alimentaria y los alcances de la trazabilidad en materia de protección de la salud humana y de los intereses de los consumidores en relación a los alimentos.

El curso, destinado a los distintos actores de la cadena agroalimentaria de la miel, se dictó en tres regiones: el pasado 5 de diciembre en la ciudad de Neuquen, el 7 en la ciudad de Mar del Plata y el 12 del mismo mes en la Ciudad de Buenos Aires.

**Contacto: Marina Combis, mcombis@inti.gov.ar**

**Museo del reciclado**



**Clasificador de materiales reciclables**

Durante la "1er Semana de Energías Renovables – Energías que cuidan al Ambiente", realizada entre los días 22 y 25 de noviembre pasado, la Dirección de Comunicación del INTI visitó el Museo del Reciclado ubicado entre las calles Intendente Bunge y Andrés Bello en la Ciudad de Buenos Aires.

La Arquitecta Silvia Rossi, integrante del equipo de profesionales del museo, señaló que los propósitos de dicha institución son estudiar y desarrollar nuevos productos para colaborar con el uso de energías renovables a través del reciclado de diferentes materiales y ofrecer a la comunidad sistemas económicos de energía.

Entre los desarrollos expuestos en el museo se destacan por ejemplo, calefones solares armados con botellas de plástico, hornos solares muy simples realizados con distintos materiales, un telar para la fabricación de telas a partir de hilos obtenidos del reciclaje de botellas plásticas, un anfiteatro realizado totalmente con neumáticos reciclados, baldosones fabricados con tapitas de plástico e invernaderos fabricados con bases de botellas, entre otros.

A diario, el Museo del Reciclado recibe a más de seis colegios con la intención de concientizar a las nuevas generaciones sobre la importancia del reciclado de materiales y está abierto a toda la comunidad que puede acercarse a conocer estas iniciativas a favor del cuidado del ambiente.

**Contacto: Silvia Rossi**  
**museo\_del\_reciclado@yahoo.com.ar**



Para informarse sobre nuevos servicios y desarrollos consulte la publicación online Hilo INTI  
[www.inti.gov.ar/hilo](http://www.inti.gov.ar/hilo)