



# Ciencia y Tecnología en la Provincia de Buenos Aires

Publicación de la Comisión de Investigaciones Científicas // Año1 - Número 1

Investigaciones destacadas  
sobre salud y  
alimentación

Tecnología  
de avanzada:  
hacia la  
optimización  
de servicios  
públicos



Artículo  
invitado

La Industria petroquímica  
en Argentina



## Entrevista

Ministro de Producción, Ciencia y Tecnología,  
Jorge Elustondo: "Estamos trabajando para llevar la ciencia  
al puerto, a la industria y a todo el territorio".

# AUTORIDADES

**<> Ministro de Producción,  
Ciencia y Tecnología**

Ing. Jorge Elustondo

**<> Jefe de Gabinete Ministerio de Producción,  
Ciencia y Tecnología**

Ing. Alberto Torres

**<> Presidente de la Comisión de  
Investigaciones Científicas**

Ing. Armando De Giusti

**<> Miembros del Directorio CIC**

Ing. Luis Traversa (Vicepresidente)

Dr. Guillermo Crapiste

Dr. Guillermo Tamarit

Ing. Carlos A. Rossi

Este primer número de "CIC: Ciencia y Tecnología en la Provincia de Buenos Aires" marca un hito inicial en la difusión de las actividades de los Investigadores, Centros de Investigación y Universidades vinculadas con la CIC y sobre todo relacionados con problemáticas de interés para la Provincia y para el país.

El objetivo de la difusión de actividades de Investigación, Desarrollo, Transferencia e Innovación vinculadas con los Centros CIC y con diferentes actores del área Ciencia y Tecnología es parte de una estrategia de comunicación que busca relacionar a la CIC con la sociedad y también intercambiar conocimientos y posibles aplicaciones de los mismos entre diferentes actores del sector científico y productivo de la Provincia.



En este número quisiera resaltar la entrevista del Ministro de Producción, Ciencia y Tecnología de la Provincia de Buenos Aires, Ing. Jorge Elustondo, quien marca los ejes de su gestión fuertemente comprometida con el desarrollo y aplicación de la Ciencia y la Tecnología.

Asimismo el Dr. Guillermo Tamarit, miembro del Directorio de la CIC y Rector de la UNNOBA señala claramente el objetivo de instalar la Ciencia y Tecnología como una política de Estado en la Provincia.

Hemos seleccionado 5 temas técnicos que se tratan en Centros CIC, cuya diversidad e impacto en diferentes áreas son significativos:

- ▶ Una nota de los Dres. Roberto Romagnoli y Cecilia Elsner del CIDE-PINT (Centro de Investigación y Desarrollo de Pinturas) sobre **Pinturas anticorrosivas**.

- ▶ El reportaje a la Directora del Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA) Dra. Liliana Gallez sobre las investigaciones asociadas con la producción de **Miel de Calidad**.

- ▶ La entrevista con el Dr. Ricardo Gregorutti del LEMIT (Laboratorio Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica) quién explica la investigación en **Materiales para Prótesis Humanas**.

- ▶ El análisis de las investigaciones sobre **Alumbrado público y** Eficiencia Energética que presenta el Director del LAL (Laboratorio de Acústica y Lumino-tecnia), ingeniero Pablo Ixtaina.

► El reportaje a los doctores Juan D'amato y Aldo Rubiales del PLADEMA (Laboratorio de Plasmas Densos Magnetizados) quienes explican las investigaciones en **Sistemas de Monitoreo y Tratamiento de Imágenes** especialmente en prevención de delitos y seguridad.

Por otra parte el número se enriquece con el aporte del Director del Instituto Biológico dependiente del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, Dr. Ricardo Gómez quien expone sobre la **Producción de Medicamentos con sentido social** que se realiza en el Instituto a su cargo.

La Academia de la Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires hace su aporte con una excelente nota del Académico Ing. Carlos Ottinger quien analiza **la Industria Petroquímica en Argentina, su evolución y futuro.**

Esta revista electrónica bimestral seguramente se enriquecerá con ideas y contenidos de actores del sector Ciencia y Tecnología que volcaremos en los próximos números, así como con aportes de los lectores... éste es un primer paso en un largo camino que esperamos sea útil para el objetivo de crecer en la generación de conocimiento y en la investigación e innovación que conduzcan a resolver problemas concretos de la sociedad en la que vivimos.



**Ing. Armando De Giusti**  
**Presidente CIC**

## COMITÉ EDITORIAL

### <> **Presidente Comisión de Investigaciones Científicas**

Ing. Armando De Giusti

### <> **Directorio**

Ing. Luis Traversa (**Vicepresidente**)

Dr. Guillermo Crapiste

Dr. Guillermo Tamarit

Dr. Carlos Rossi

### <> **Asesora de Presidencia**

Lic. Patricia Pesado

### <> **Director Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación**

Dr. Marcelo Naiouf

### <> **Experto en Gestión Pública**

Dr. Gustavo Marín

### <> **Director del Centro de Servicios Tecnológicos**

Ing. Pablo Romanazzi

### <> **Director de Gestión de la Innovación y Programas Especiales**

Ing. Emilio Jalo

### <> **Secretario de Administración**

Cr. Diego Turkenich

<b>E</b>	<b>editorial</b>	página <b>3</b>
<b>E</b>	<b>entrevista</b>	página <b>6</b>
	<b>Reportaje al Ministro de Producción, Ciencia y Tecnología de la provincia de Buenos Aires, Ing. Jorge Elustondo</b>	
<b>IP</b>	<b>innovación productiva</b>	página <b>10</b>
	<b>PINTURA ANTICORROSIVA // Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT) – UNLP</b>	
<b>AN</b>	<b>alimentación y nutrición</b>	página <b>12</b>
	<b>INVESTIGACIONES EN TERRITORIO BONAERENSE: EL LARGO CAMINO HACIA UNA MIEL DE CALIDAD // Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA) – UNS.</b>	
<b>S</b>	<b>salud</b>	página <b>15</b>
	<b>EL LEMIT ESTUDIA EL MATERIAL DE LAS PRÓTESIS PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO EN EL ORGANISMO // Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT) – UNLP</b>	
<b>I</b>	<b>institucional</b>	página <b>17</b>
	<b>LA CIC RECONOCIÓ A 5 INVESTIGADORES Y ENTREGÓ CERTIFICADOS DE BECAS</b>	
<b>IP</b>	<b>innovación productiva</b>	página <b>19</b>
	<b>ESTUDIOS DEL LAL SOBRE ALUMBRADO PÚBLICO PERMITEN UNA MAYOR EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	
<b>ID</b>	<b>investigación y desarrollo</b>	página <b>23</b>
	<b>LOS AVANCES EN SISTEMAS DE MONITOREO: IMÁGENES QUE YA VALEN MAS QUE MIL PALABRAS // Laboratorio de Plasmas Densos Magnetizados (PLADEMA) – UNICEN</b>	
<b>S</b>	<b>salud</b>	página <b>27</b>
	<b>EL LABORATORIO TOMAS PERÓN PIONERO HACE MAS DE 50 AÑOS: PRODUCCIÓN PUBLICA DE MEDICAMENTOS CON SENTIDO SOCIAL // Instituto Biológico Dr. Tomás Perón (ib) – Ministerio de Salud de la Pcia. de Buenos Aires</b>	
<b>A</b>	<b>artículo invitado</b>	página <b>31</b>
	<b>LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA EN ARGENTINA, por Ing. Carlos Octtinger, miembro de la Academia de Ingeniería de la provincia de Buenos Aires.</b>	
<b>E</b>	<b>entrevista</b>	página <b>35</b>
	<b>Entrevista al miembro del Directorio de la CIC, Guillermo Tamarit “LA CIENCIA Y LA TECTOLOGÍA ESTÁN DEFINIDAS COMO POLÍTICA DE ESTADO”</b>	

## EQUIPO

de redacción  
y diseño

### Editor General

Lic. Martín López Lastra

### Redactores

Lic. Alejandro Armentía

Lic. Marcela Casas

Federico Cejas

Lic. Analía Centeno

Lic. Leandro Merli

### Diseño y Diagramación

DCV Denisse Patrault

DCV Laura Signorio

### Fotografía

Sebastián González

### Logística

Antonio Máspoli

ING. JORGE ELUSTONDO, MINISTRO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

# “ESTAMOS TRABAJANDO PARA LLEVAR LA CIENCIA AL PUERTO, A LA INDUSTRIA Y A TODO EL TERRITORIO”

El ministro de Producción, Ciencia y Tecnología, Ing. Jorge Elustondo, explicó en diálogo con CIC: CIENCIA Y TECNOLOGÍA, su visión sobre cómo vincular las políticas de desarrollo de la investigación científica a partir de una fuerte relación con las Universidades, en el contexto de una política de crecimiento.

**En recientes declaraciones públicas Usted prometió llevar la ciencia a la gente ¿Cómo se debe interpretar tal postulado?**

Sí. Es una afirmación que de alguna manera implica dar un mensaje respecto de cómo estoy viendo el área de ciencia y tecnología, y especialmente a la Comisión de Investigaciones Científicas dentro del Ministerio. Fundamentalmente, recuperando al Área, sobre todo de la Subsecretaría (de Ciencia y Tecnología), la cual de alguna manera no había tenido el rol, la fortaleza ni las capacidades que se corresponden con lo que demandan la provincia de Buenos Aires y las necesidades en el territorio. A eso se agrega una articulación de la Subsecretaría con la CIC.

**¿Qué rol le atribuye a la CIC en esta nueva gestión?**

Buenos Aires tiene un privilegio que no tienen otras provincias al tener un instrumento tan fantástico y virtuoso como la Comisión de Investigaciones Científicas en su carácter de “pequeño CONICET”. Pero también hay una visión integral desde la propia reconstitución del Ministerio a mi cargo. Desde un comienzo y mediante dos decisiones muy fuertes de la gobernadora María Eugenia Vidal, al Ministerio se incorporaron las áreas de Turismo primero y luego de Cooperativas. Esto significó poner al Turismo en la misma jerarquía institucional que las áreas de Industria, Comercio, Minería, Puertos y Ciencia y Tecnología.





“Hay una apuesta muy fuerte a las Universidades para que los jóvenes estudiantes y profesionales puedan hacer sus tesis de grado y de posgrado en temas que luego traigan respuestas concretas”.

La decisión trascendente y compartida con la Gobernadora, fue incorporar el área de Cooperativas para sacarla de aquel lugar en que se la puso en la última década, como funcionales al asistencialismo y vinculadas a la concepción populista y cortoplacista que hubo en la Provincia. Para recuperar esos 100 años de historia de las cooperativas y ponerlas en un rol que nosotros creemos estratégico, por tratarse de empresas productivas, pequeñas, medianas y grandes, garantes también de la incorporación de innovación y nuevas tecnologías; garantes de calidad y cantidad de empleo. Así, con este Ministerio fortalecido en cada una de sus Áreas vamos a llegar al territorio.

Otra línea que tomamos es la de establecer una vinculación muy fuerte con las universidades con asiento

en la provincia de Buenos Aires. Ya mantuvimos reuniones con todos los rectores y estamos trabajando para llevar la ciencia al puerto, al mundo industrial y a cada una de las Áreas del territorio.

**En el marco del reciente contacto con las Universidades, ¿cómo se aceita la relación entre las casas de estudios y la CIC, en función de la investigación aplicada?**

Es una prioridad en nuestra agenda de gestión. A partir del trabajo con las universidades tenemos la intención de proyectarnos más allá de las fronteras de la provincia de Buenos Aires. En ese sentido ya estamos celebrando convenios con ministerios de Producción y Ciencia y Tecnología de otras provincias, al igual que las universidades. Estamos trabajando para una importante articulación en ese sentido. La primera decisión que tomé fue poner en funciones al presidente de la CIC, Ing. Armando De Giusti y a sus compañeros de Directorio. Casi simultáneamente resolví convocar a todos los Directores de los Centros para escucharlos acompañado por todo mi equipo, el jefe de Gabinete, asesores y Subsecretarios de las distintas Áreas, en una jornada de trabajo muy extensa. Allí pudimos corroborar algo que ya sabíamos: el ochenta por ciento de las exposiciones tuvo que ver con gente que está generando ciencia y conocimiento muy útil para dar soluciones a problemas concretos del territorio. De la reunión me fui, no sólo muy conforme, sino con la seguridad de que nuestros Directores de Centros y nuestros investigadores y científicos están muy conscientes de los problemas, de cómo abordarlos y cómo superarlos.

**Justamente, y con respecto a la reunión con los Centros de la CIC, advertimos un gran interés en establecer una alianza entre la investigación aplicada y el proceso para la puesta en marcha de la producción y la sustitución de importaciones.**

En ese sentido también hay un trabajo vertical. He tenido reuniones con el ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, Lino Barañao, con el viceministro Agustín Campero y todo su equipo, donde acordamos llegar Nación, Provincia y Municipios juntos al territorio. Y ahí es donde juegan un rol muy fuerte las Universidades, porque es la forma y el modo de llegar al territorio.

**¿Hay una fuerte apuesta a un trabajo integrado con el gobierno nacional?**

Por supuesto. Nosotros allí apostamos muy fuerte a esto, porque realmente la provincia de Buenos Aires tiene fortalezas, pero también tiene debilidades. Tiene muchas áreas de vacancias, con muchos temas para investigar y estudiar. Y fundamentalmente muchos recursos humanos muy bien formados, con enorme capacidad para formar a otros. Y ahí hay una apuesta muy fuerte a las Universidades para que los jóvenes estudiantes y jóvenes profesionales puedan hacer sus tesis de grado y

“Desde la CIC se está generando ciencia y conocimiento muy útil para dar soluciones a problemas concretos del territorio”

de posgrado en temas que luego traigan respuestas concretas al territorio. Esto tiene que ver también con generar alternativas de producción y también alternativas de vida. Le pasa mucho a las ciudades del interior bonaerense y del interior del país, que no pueden retener a sus jóvenes. Muchas veces las capacitaciones los alejan del territorio y de sus familias. Debemos actuar con inteligencia, identificando los problemas y las inquietudes de los jóvenes profesionales y hacer que, en el marco de las capacitaciones, puedan elaborar sus tesis en temas que les permitan volver al territorio, en el ámbito público y en el privado. Esa es la forma virtuosa de llegar a los actores económicos y sociales involucrados para dar todas las respuestas en una Provincia que tiene que arrancar, en una Provincia que tiene que llegar con todo su potencial productivo en todas y cada una de las áreas y hacerlo contemplando la dimensión económica, política, social y ambiental al momento de medir los impactos.

**Todo lo que está señalando, implica un importante desafío.**

Así es. Prever y medir impactos constituyen también otro desafío a la ciencia, que es el desafío al conocimiento. Todos sabemos que en la medida que se avanza en el diseño de modelos de desarrollo productivo, en la medida que uno va innovando, incorporando tecnología, se generan impactos. Tenemos también el desafío de anticiparnos a los impactos negativos y desarrollar estrategias de mitigación y remediación si la anticipación falló. Basta recorrer nuestra Provincia para observar una enorme cantidad de pasivos ambientales generados, por ejemplo, por prácticas que realmente no han contemplado estos temas que he planteado. Entonces, tenemos que trabajar muy fuerte para sanear los pasivos ambientales, de producción, ambiente y salud, entre otros temas. Y ese es un gran desafío.



# PINTURAS ANTICORROSIVAS, EJE DE LA INDUSTRIA Y DEL HOGAR

Textos: Federico Cejas | Fotos: Sebastián González

Roberto Romagnoli y Cecilia Elsner, director y vicedirectora del CIDEPINT (Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas), describen el trascendental rol de las pinturas anticorrosivas en la vida cotidiana.

**N**o es sólo una cuestión estética: la pintura anticorrosiva previene serios problemas de oxidación de los metales, en la vida cotidiana, a nivel hogareño e industrial, los extremos del universo en el que se mueve su aplicación. En esta entrevista con **CIC: CIENCIA Y TECNOLOGÍA** Roberto Romagnoli, director del Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), la vicedirectora Cecilia Elsner y el Personal de Apoyo Carlos Morzilli profundizan conceptos sobre las virtudes de las pinturas anticorrosivas, su aplicación y la línea de investigación que intentan desarrollar para reducir el costo ambiental.

### ¿Qué es una pintura anticorrosiva?

**Roberto Romagnoli:** Uno aplica una pintura anticorrosiva cuando quiere evitar la oxidación del metal base que se pintará. Todos los metales se oxidan por la atmósfera, aunque algunos son más nobles y se oxidan a menor velocidad, como es el caso de los aceros inoxidable, aunque son materiales más costosos. Los materiales menos nobles como los aceros de baja aleación, son más baratos, pero se corroen a una velocidad mayor. Si no proteges adecuadamente los metales ferrosos, sobre ellos se forman películas muy gruesas de herrumbre, lo que destruye el metal con el tiempo y trae consecuencias graves, que pueden incluir la pérdida de vidas humanas por colapso de estructuras.

### ¿Cómo se aplica?

**RR:** Se realiza una secuencia de pasos llamada esquema de protección. Se prepara la superficie para adherir el sistema de pintado que vas usar. Podes o no aplicar una imprimación, y posteriormente va la pintura anticorrosiva, aunque a veces se usa, también, una pintura intermedia también, y finalmente una pintura de terminación. Es el esquema de protección de la superficie.

### ¿Cuál es el uso más recurrente?

**RR:** Está dividido entre dos grandes grupos: hogar y obra, e industrial. En este país, lo que más se consume es hogar y obra. Pero hay trabajos enormes a nivel industrial con el polo de YPF o Astilleros con los barcos, así como en el mercado automotriz con todas las exigencias que tiene.

### En materia de Salud

La búsqueda de la excelencia en la función anticorrosiva, no exige a la pintura de generar daños colaterales en la salud y en el medio ambiente ni a los investigadores de buscar una solución para tal pericance

### ¿Cuáles?

**RR:** El cromo que se usa en pintura es cancerígeno por lo cual se presentan problemas durante la fabricación, manipulación y deposición de residuos de la pintura. En Argentina hay restricciones respecto al empleo de compuestos con plomo en pinturas pero no con respecto al uso del cromo. La pintura siempre contamina. En la década de los 90 se empezaron a usar fosfatos de zinc y sus derivados, que reemplazaron al cromo y plomo, pero no existe una

regulación estricta en la Argentina al respecto. Aún así los fosfatos también están cuestionados porque cuando eliminás la pintura en los cursos de agua, producen la eutrofización (**NdR:** Acumulación de residuos orgánicos que causa la proliferación de ciertas algas) de los mismos; hay muchos nutrientes, crecen algas, cambia el contenido de oxígeno del agua y se modifica el ecosistema. Se está gestando una generación de compuestos que intentarían sustituir al fosfato de zinc.

### ¿No se pueden eliminar de otra manera los restos?

**RR:** Sí, pero si querés deponer los residuos peligrosos de otra manera, al menos acá en la Provincia, conlleva trámites muy engorrosos.

**Carlos Morzilli:** También es un proceso muy costoso. Hay empresas que se dedican a eso, pero es real que sale mucho dinero.

### ¿Qué hace el CIDEPINT al respecto?

**RR:** Estamos investigando para ir reemplazando los compuestos que son perjudiciales para el medio ambiente. Vamos abandonando la línea de los fosfatos para desarrollar otros pigmentos que no los tengan, estamos trabajando para la eliminación del fosfato y el zinc de las pinturas anticorrosivas. Queremos que no haya cuestionamientos medioambientales en este tipo de pinturas, está en la línea de investigación fuerte en ese aspecto.

### ¿Saben cómo se da esto en el plano internacional?

**RR:** Completamente a la inversa. Si vos desechás residuos en el medio ambiente, las multas pueden ser fenomenales. En Europa está estrictamente prohibido todo lo que pueda contaminar el medio ambiente. En nuestro país hay una carencia notoria de regulaciones en este aspecto.

La innovación tecnológica en el CIDEPINT, en materia de protección anticorrosiva, no conoce fronteras y también se propone este norte: "Se está trabajando en conjunto con el LEMIT (Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica) en el desarrollo de metales para prótesis. A través de procesos metalúrgicos, se tratan de mejorar las propiedades de los metales que se usan para hacer prótesis, como para adecuarlos a la sollicitación mecánica que tiene. Cada uno es diferente", explica Cecilia Elsner, quien agrega: "Buscamos materiales más estables frente a los distintos fluidos del cuerpo humano. Dentro de las tecnologías que se usan, se están utilizando materiales poliméricos, similares a los que se utilizan en pinturas, que envuelven la pieza metálica para frenar así el proceso de corrosión. La pintura anticorrosiva protege al sustrato de la corrosión, y para eso tiene sustancias, llamadas pigmentos, que actúan como inhibidores de la misma. Los primeros inhibidores eran tóxicos y cancerígenos". (**NdR:** ver nota sobre Prótesis en esta revista, páginas 15-16).

### ¿Cómo es la vinculación del CIDEPINT con el sector privado?

**RR:** Por año estamos atendiendo a unas 70 u 80 empresas que nos consultan, lo que genera el doble o triple de infor-

mes anuales. Se complica el tema de los pagos, pero nos pasa a todos.

#### ¿Con el Estado?

**RR:** Tuvimos una reunión muy alentadora con el Ministro de Producción, Jorge Elustondo, quien prometió ocuparse de los problemas de los Centros. Estos problemas son claros porque se necesita presupuesto para funcionar, tener un plantel activo de investigadores, presupuesto para investigación, personal de apoyo y equipamiento.

**CE:** De esta reunión surgió, como cuestión significativa, que la parte gubernamental empezará a informarse sobre lo que hacen los Centros. La gente común casi no sabe que existimos y sólo se enteran en eventos en los que participamos o cuando se ha trabajado en la preservación de Patrimonio histórico y cultural del país

**CM:** En este último aspecto, lo más grande que se ha hecho es la restauración de la Casa de Gobierno, entre otras cosas.

#### ¿Con la ciudadanía?

**CE:** Es bueno que a nivel institucional se cuente un poco qué es lo que hacen los Centros, porque a la gente en general le interesa mucho. En los eventos hasta nos han agradecido lo que hacemos.

**CM:** Muchísimas veces han venido personas al CIDEPINT porque tenían problemas en sus casas, generalmente por un problema con una lata de pintura que le salió mal. En ese caso es menos costoso para la persona pagar a un pintor que la asesore. Sin embargo, cuando nos hacen consultas por mail, o telefónicamente, las resolvemos de manera gratuita. Pero cuando hay que poner en marcha un laboratorio para hacer un trabajo, eso tiene un costo.

## PARA DEFENDER LO YA PINTADO

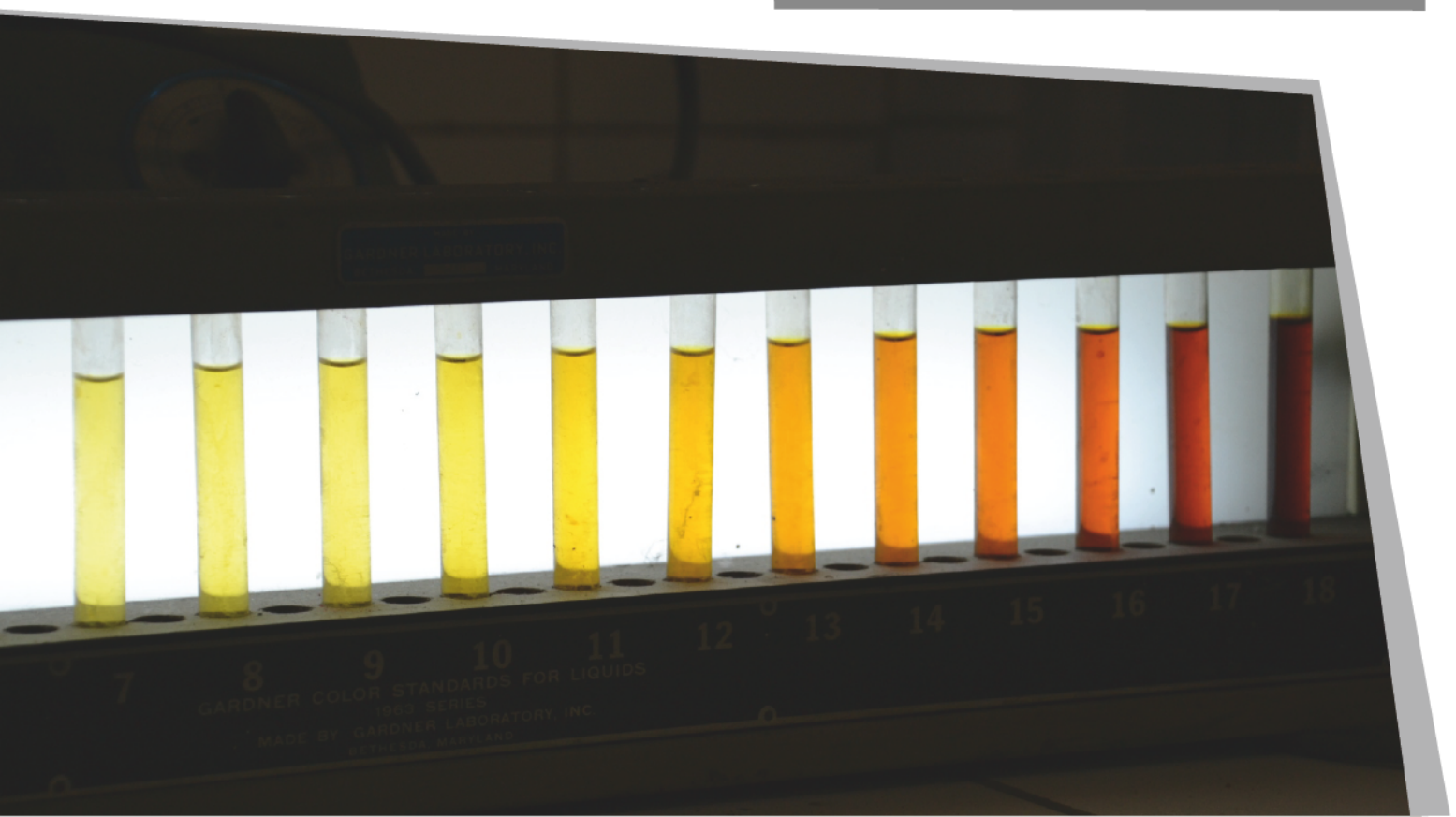
Los graffitis han sido un problema sin solución para muchos en la urbe. Desde frentistas que ven arruinada la estética de su hogar, hasta los conflictivos momentos que se vivieron hace unos meses con los trenes y el arte callejero que fue impío y cuestionado por sus intervenciones.

Carlos Morzilli, Personal de Apoyo del CIDEPINT, fue partícipe directo en la creación de un esquema de pintado que no permite la adherencia de los aerosoles a los cuerpos firmes y está en proceso de prueba: "Lo de las pinturas antigraffitis comenzó hace unos tres años por un pedido de la Universidad, que estaba trabajando en la restauración del Congreso Nacional. Entre el ingeniero Rznar y una empresa privada hicimos la investigación y demostramos, usándolo en el Congreso, que andaba bien. Luego no se hizo más, no sé si por política o falta de inversión". Hoy en día este tipo de pintura no se produce en nuestro país tampoco tiene, por ahora, una gran demanda. En el mercado hay varios productos, pero importados y que, además, no se pueden remover fácilmente.

#### ¿Cómo está constituido?

El esquema de pintado sugerido comprende dos películas de pintura; una al solvente y la otra al agua. La pintura no permite que el aerosol se adhiera a la pared. El producto es transparente, se aplica sobre una superficie que puede estar pintada o no, y cuando uso la hidrolavadora para retirar, lo que sale es ese producto que apliqué".

Actualmente, estamos trabajando en un producto que no necesite solventes orgánicos, los cuales son muy agresivos, y lo hicimos con pinturas al agua. Hace aproximadamente un año que hicimos una demostración en la pared y el producto resultó satisfactorio. No está terminado porque queremos ver cómo se comporta en el tiempo. La exposición a los rayos UV podría complicar la función que cumple. La relación de costos con respecto a los productos importados, es 10 a 1.





INVESTIGACIONES EN TERRITORIO BONAERENSE

# EL LARGO CAMINO HACIA UNA MIEL DE CALIDAD

Textos: Lic. Marcela Casas

El Laboratorio de Estudios Apícolas (LabEA) pertenece al Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur y fue creado en diciembre de 2009.

Su Directora, Liliana Gallez, explica una de las investigaciones acerca de una miel de excelencia para mejorar el soporte a la apicultura.



**E**n LabEA se llevan adelante investigaciones sobre la calidad de la miel y se hace hincapié en el tema de polinización, de calidad de los productos apícolas y tantas otras problemáticas de la apicultura que tienen lugar en la región sudoeste de la provincia de Buenos Aires.

La apicultura es una actividad poco visualizada y una fuente de trabajo muy importante, especialmente en pequeñas localidades del ámbito rural bonaerense.

En esta ocasión entrevistamos a la Ing. Agrónoma (Mag.) Liliana Gallez, directora del Laboratorio de Estudios Apícolas, quien nos comentó sobre la actividad:

#### ESTUDIOS FÍSICOQUÍMICOS, POLÍNICOS Y SENSORIALES

“En nuestro país tenemos muy poca cultura de consumo de miel”, explica la Ing. Agr. Gallez al ser consultada por los estudios físico-químicos, polínicos y sensoriales destinados, por ejemplo, a establecer la calidad de la miel. “Cuando hablamos con los consumidores, la mayor parte de ellos desconoce los criterios de calidad de miel y tampoco tienen mucha oferta, es decir que en góndola suele haber una miel y no diferentes tipos de miel para elegir. Pero la gente que ha tenido oportunidad de probar miel de diferentes orígenes sabe que, por ejemplo, la del Delta del Paraná es muy diferente a la de Formosa y a la de nuestra región del Sur Pampeano. Esto se debe a que la fuente de origen de la miel es el néctar que toman las

abejas de las flores, y las especies de plantas melíferas varían de una región a otra. Las mieles tienen características bastante distintas dependiendo de la flora de origen, y por eso es interesante poder tipificarlas”.

Al ser consultada sobre cuáles son los análisis físico-químicos que se hacen habitualmente a nivel comercial en las mieles, señala que “las determinaciones de color, humedad, acidez libre, conductividad eléctrica y contenido de hidroximetilfurfural son los más habituales. Algunas de estas determinaciones, junto con parámetros microbiológicos, permiten establecer si la miel está en condiciones de ser comercializada de acuerdo a las normas del código alimentario, pero no bastan para tipificar una miel”.

“El estudio de los granos de polen presentes en la miel nos ayuda a identificar las especies botánicas en las que las abejas estuvieron recolectando el néctar y por eso el análisis polínico es una herramienta que, junto con los análisis físico-químicos y los sensoriales, permiten caracterizar las mieles de acuerdo a su origen”, concluye la Ing. Gallez.

#### LA EXTENSIÓN DE CULTIVOS DE SOJA Y LA PRODUCCIÓN DE MIEL

El avance de la frontera agrícola, las grandes extensiones ocupadas por el cultivo de soja y otros cambios significativos en el manejo de los sistemas agropecuarios, reducen la diversidad floral y por lo tanto afectan a las abejas. La Directora del LabEA cuenta que “fundamentalmente, el aumento de la superficie dedicada a la agricultura en

el centro y norte de la provincia de Buenos Aires y, particularmente, el avance de la soja han causado dificultades muy serias a la apicultura. El estrés, el debilitamiento y muerte de colonias de abejas melíferas tienen implicancias sobre el rendimiento de miel y sobre la disponibilidad de colmenas para la polinización de cultivos”. Explica que “indirectamente el estrés en las colmenas incide también sobre la calidad de los productos apícolas, ya que las colmenas débiles requieren más tratamientos sanitarios que implican riesgo de contaminación”. Al respecto señala que “ésta es una de las problemáticas que presentamos en un proyecto interinstitucional que coordina el LabEA, en el que intervienen también investigadores CIC que trabajan en otras instituciones como el Centro de Abejas Sociales (CIAS) de la Universidad Nacional de Mar del Plata y el Centro de Investigaciones en Fitopatologías (CIDEFI) de la Universidad Nacional de La Plata”.

“Cuando describimos la problemática del estrés nutricional de las colmenas en la presentación de este proyecto, una de las cuestiones que mostramos fue su relación con los cambios de los agroecosistemas del sur de la Provincia, que han reducido significativamente las fuentes de polen y de néctar”, afirmó la Directora del LabEA.

En ese sentido, agregó “Las colmenas estresadas son más susceptibles a sufrir problemas sanitarios y esto aumenta la mortandad de abejas, por ello los apicultores tienen que utilizar mayor cantidad de productos químicos dentro de la colmena, lo cual puede

perjudicar la calidad de las mieles ya que pueden aparecer residuos contaminantes de esos químicos que se utilizan para controlar enfermedades”.

En cuanto a la soja, considera que “no es una especie buena desde el punto de vista de la nutrición de las colmenas. Este cultivo es autógamo, es decir que se autofecunda y por lo tanto es poco atractivo para los polinizadores. En las zonas donde hay monocultivo de soja las abejas no pueden encontrar una dieta equilibrada, y a causa de esto, los apicultores tienen que buscar otras regiones donde haya mayor diversidad de flora”.

### VARROA DESTRUCTOR, UN MAL QUE AFECTA A LA PRODUCCIÓN DE MIEL

La varroa es un ácaro que produce la enfermedad denominada varroasis. Es un parásito externo que afecta a la abeja y puede causar la muerte de las colmenas, constituyéndose en la mayor amenaza para la rentabilidad de las explotaciones apícolas. Muchas plantas silvestres y cultivadas dependen de las abejas para la polinización de sus flores, de manera que la varroasis afecta indirectamente a estas especies.

Con respecto a este tema la Ing. Agr. Liliana Gallez explica cómo esta plaga afecta a las colmenas y la importancia de controlarla. “Como les comenté, nuestra trayectoria está fundamentalmente dedicada a la tipificación de las mieles, pero la realidad práctica de la apicultura en la región nos demandó la atención de los serios problemas sani-

tarios que estaban sufriendo los productores con este problema. Varroa destructor es un ácaro, un parásito externo de las abejas, que representa una plaga importantísima en la Argentina y gran parte del mundo. La varroasis debilita y mata a las colonias de abejas, de manera que no queda más remedio que tratarla. Habitualmente se la controla con productos acaricidas sintéticos pero a lo largo de tantos años, estos productos se van acumulando en la cera y pueden dejar residuos en la miel”.

“En el proyecto interinstitucional que mencionamos anteriormente se incluyó, como una de las temáticas a abordar, el desarrollo de acaricidas que no dejen residuos tóxicos en la miel y además que puedan ser utilizados por plazos más largos. Con el continuo uso de los acaricidas tradicionales, aumenta la población de varroas resistentes a los diferentes productos químicos y éstos dejan de ser efectivos”, explicó la Directora del Laboratorio. “Así hemos ido desarrollando un acaricida en base a ácido oxálico, compuesto que naturalmente está presente en pequeñas cantidades en la miel, como tantos otros ácidos orgánicos”.

“La Cooperativa Apícola de Trabajo Pampero ha trabajado con nuestro apoyo y colaboración técnica en este nuevo acaricida que recientemente ha salido a la venta. Es una alegría haber podido contribuir en esta investigación aplicada, al servicio de la producción apícola regional”, enfatizó la Ing. Gallez.

### LA COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y SU APOORTE

La directora del LabER, comenta que “la CIC es un gran apoyo porque nos dio, por un lado el nacimiento de un proyecto grande que enseña a valorar la apicultura en el sur bonaerense con un gran peso en lo que es calidad de mieles y al desarrollo de productos, así también tiene que ver con el desarrollo del acaricida orgánico”.

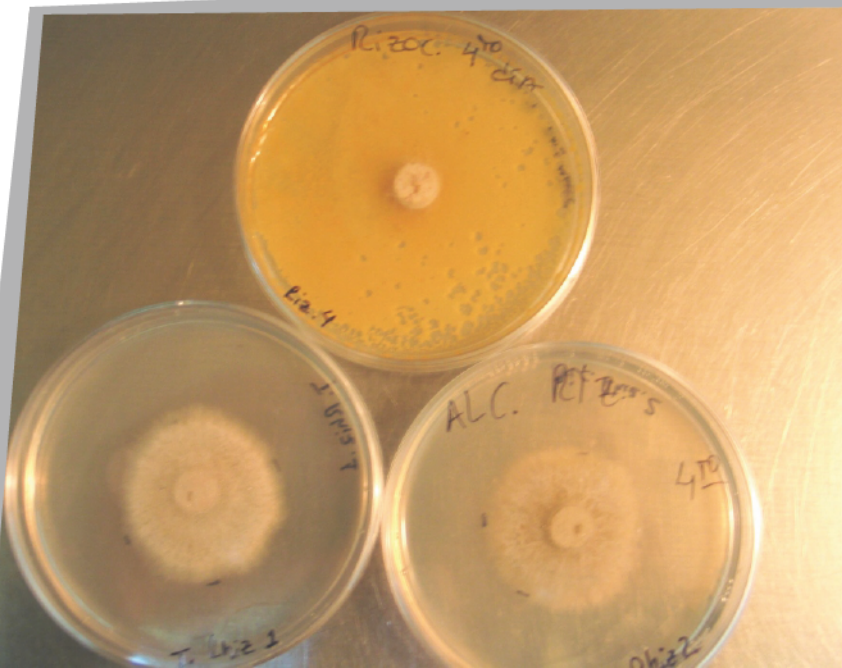
El LabER coordina un proyecto interinstitucional llamado “Valorización de la Apicultura..”, que por iniciativa de la CIC se pudo armar, con la participación de dos centros de la CIC: el LabER (Universidad Nacional del Sur), el CIDEFI (Universidad Nacional de La Plata), el Centro de Investigación en Abejas Sociales - CIRS- y el Grupo de Investigación Microbiología Aplicada -GMA-, ambos de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

También, nos comenta L. Gallez, que “la CIC financia un proyecto sobre “Calidad microbiológica de la miel como alimento humano, de suplementos nutricionales para colmenas y utilización de propóleos en la sanidad de cultivos agrícolos” y además “tenemos tres becarios CIC, los Ings. Agrs. Luciano Marinozzi, Gisela Grandinetti e Irene Cibanal, que trabajan en temas sobre la apicultura, abarcando polinización y polinizadores (que incluye a la abeja melífera), recompensas florales (néctar y polen que ofrecen los cultivos para atraer a los polinizadores, y en la misma línea de trabajo la atractividad de líneas parentales de girasol para producción de semilla híbrida) y también usos agrícolas del propóleos”.

“La tipificación de las mieles mediante análisis fisicoquímicos, sensoriales y polínicos lleva tiempo y personal especializado, entonces lo que estamos buscando es encontrar métodos de análisis que contribuyan a dar resultados mucho más rápidos y baratos”.

“Entonces -nos dice la Ingeniera - en este estudio de mieles, con este método, nos permitiría que las empresas que clasifican y comercializan miel vean herramientas para hacer una tipificación rápida y barata”.

También nos comenta que este estudio está sostenido con otro que estamos realizando con la Dra. Adriana Alippi de La Plata, del CIDEFI. “Ella -añade Gallez- está buscando otros mecanismos que no son a través de ácidos orgánicos sino a través de propuestas más complejas que producen algunas bacterias y que deberían ser el desarrollo de otras enfermedades y sería una forma de controlar las enfermedades de las colmenas sin aplicar productos químicos sintéticos”.





Retiro de cáscara del horno de calentamiento

## EL LEMIT ESTUDIA EL MATERIAL DE LAS PRÓTESIS PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO EN EL ORGANISMO

Textos: Lic. Leandro Merli

La investigación acerca del desarrollo de materiales para prótesis quirúrgicas con el fin de evitar rechazos del organismo y mejorar su performance en presencia del medio agresivo del cuerpo -buscando además la mejor respuesta ante las sollicitaciones mecánicas que sufren- son objetivos sobre los que va avanzando el Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT). Desde este centro perteneciente a la CIC se estudian diferentes materiales para lograr implantes de alta calidad.

Nuevos elementos se van descubriendo en el proceso de investigación en materia de prótesis, sobre todo en temas tan sensibles como biocompatibilidad (menor rechazo del organismo) y composición y resistencia de sus materiales constitutivos. Son estas las obsesiones que persiguen a quienes día a día investigan en función de una mejor calidad de vida de los pacientes que deben someterse a estas operaciones de implante.

Una voz autorizada en la materia es el Dr. Ricardo Gregorutti, investigador de la CIC, quien indica que “estamos trabajando con los aceros inoxidables, las aleaciones de cobalto y de titanio con el objetivo de mejorar la calidad metalúrgica del material, para lograr una mayor biocompatibilidad con el organismo, resistencia mecánica y una mejor respuesta a la corrosión”.

Las principales problemáticas que sufren las prótesis son la corrosión y la carga. El investigador sostiene que dentro del organismo las prótesis están afectadas por el entorno biológico del cuerpo: la acción de fluidos oxigenados, de suero y sangre, que crean un medio agresivo al material y pueden ocasionar la corrosión del mismo. Al mismo tiempo, las prótesis están sometidas a un sistema de cargas dinámicas originadas por el movimiento propio del cuerpo. “Cuando se camina la carga se incrementa, son cargas cíclicas, no estáticas. Un pico de carga, luego baja y así constantemente. Esto provoca una fatiga mecánica, que sumado a que está en un ambiente corrosivo, puede provocar la falla del material”, advierte Gregorutti.

A través de la investigación realizada en el LEMIT, el experto menciona que están analizando la incorporación de nitrógeno al acero inoxidable, “ya que mejora no sólo las propiedades mecánicas sino que refuerza la resistencia a la corrosión.” A su vez, se intenta suplantar el níquel por manganeso, porque el primero puede provocar reacciones citotóxicas y alergénicas en el cuerpo, y hay estudios que sostienen que puede resultar cancerígeno en determinadas circunstancias. “La idea es reemplazarlo para evitar este

tipo de reacciones y obtener la mejor biocompatibilidad posible en el cuerpo. Esto sucede porque los materiales que se suelen utilizar para fabricar prótesis no se idearon para este fin. La corrosión libera iones metálicos al medio corporal, que pueden acumularse en distintos órganos del cuerpo, a la vez que provoca la degradación mecánica de la prótesis, lo que puede manifestarse como procesos inflamatorios con dolores asociados.”

Actualmente, el LEMIT está trabajando en la calidad metalúrgica del material junto a otros centros: el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT) y el Instituto Multidisciplinario de Biología Celular (IMBICE). “Con el CIDEPINT realizamos análisis de corrosión y con el laboratorio de cultivos del IMBICE estudios de citotoxicidad. Estudiamos cómo afecta el material a la proliferación celular en las inmediaciones de la prótesis, o sea la biocompatibilidad de la prótesis con el cuerpo”, contó el investigador.

A su vez, indica que “ha habido problemas con prótesis de titanio, que al no tener resistencia al roce, hace que la prótesis se desgaste y el material pase a fluidos sanguíneos, afectando diferentes órganos. Actualmente se está dejando de utilizar titanio para prótesis de rodilla, reemplazándolo por aleaciones de cobalto. Este cambio permite mejorar la biocompatibilidad y evitar el rechazo del cuerpo, ya que le estamos incorporando un material totalmente extraño. Hay que lograr que reconozca lo más posible a ese biomaterial.”

Asimismo, destaca que es fundamental no cometer errores en la colocación de la prótesis, “cualquier rayón o golpe que sufra al implantarse en el cuerpo puede provocar un problema de corrosión o concentración de tensiones en el andar mecánico de la prótesis, pudiéndose quebrar”.

“Estamos analizando la incorporación de nitrógeno, ya que mejora no sólo las propiedades mecánicas sino que refuerza la resistencia a la corrosión.”

Las prótesis más utilizadas son las de reemplazo de cadera, sobre todo en la gente mayor, que es más proclive a accidentes o caídas, siendo lo más común que se produzca una fractura de cadera. Además, existen prótesis de rodilla, placas y clavos para fijación de fracturas y barras correctoras para la columna vertebral. “Una prótesis de cadera, durante una caminata, puede soportar hasta 2 o 3 veces el peso del cuerpo, mientras que una de rodilla hasta tres veces el peso del cuerpo”, explica el investigador.

Por último, comenta que desde el LEMIT se realizan transferencia tecnológica a empresas. “Podemos brindar cursos básicos a los empleados y realizar asistencia en planta. Además, asesoramos sobre el equipamiento a utilizar y el lugar donde realizarlo.”



Trasvase de metal líquido del horno de fusión a la cuchara de colada



EN GOBERNACIÓN BONAERENSE

# LA CIC RECONOCIÓ A CINCO INVESTIGADORES Y ENTREGÓ CERTIFICADOS DE BECAS

Fotos: Sebastián González

El acto contó con la presencia del Vicegobernador, Daniel Salvador y del ministro de Producción, Ciencia y Tecnología, Jorge Elustondo

En el Salón de Usos Múltiples de la Gobernación, la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la provincia de Buenos Aires –que preside Armando De Giusti– premió a cinco investigadores por sus aportes a la ciencia y tecnología de la provincia, y entregó certificados a 86 becarios de estudio y perfeccionamiento.

Los investigadores reconocidos fueron **el Ingeniero y Doctor, Luis Vives, Director del IHLLA (Instituto de Hidrografía de Llanuras); el Dr. en Ciencias Químicas Alberto Scian, quien también conduce el CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica); la Dra. en Ciencias Químicas e ingeniera en alimentos, Silvia Resnik; el investigador y profesor titular de la Universidad Nacional de Quilmes, y Director del instituto multidisciplinario de biología celular (IMBICE), Dr. Mario Roberto Ermácora, y la ingeniera química y doctora en ciencias químicas de la Universidad Nacio**

**nal de La Plata y Directora del CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos), Noemí Elizabeth Zaritzky.**

Los científicos destacados recibieron medallas por sus destacadas trayectorias y los aportes a través de la ciencia y la tecnología para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la provincia de Buenos Aires.

## ENTREGA DE BECAS

Como parte de la ceremonia, también se procedió a la entrega de 86 Becas de Perfeccionamiento y de Estudio 2016 que están destinadas a graduados universitarios que deseen iniciarse en la investigación científica, el desarrollo y la transferencia tecnológica, mientras que las de Perfeccionamiento son para aquellos que deseen completar su formación en la investigación.

Al respecto, el ingeniero De Giusti, explicó que estas becas reflejan dos puntos de interés: la amplitud y diversidad de los temas de investigación; y por otro lado, la distribución territorial de estas becas, "que da muestra de que la preocupación de desarrollar la provincia no es solamente hacerlo en el núcleo cercano a Buenos Aires, sino en toda su amplitud".

Asimismo, resaltó los principales objetivos que buscará obtener durante su gestión en la CIC como los de "lograr una cooperación creciente con las universidades con sede en la provincia; fortalecer la infraestructura, equipamiento y los recursos humanos de los centros de investigación; incrementar los recursos humanos y mejorar sus condiciones de trabajo a través de las becas doctorales, de entrenamientos, cofinanciadas con universidades y empresas. Incorporar investigadores de universidades asociados a la CIC, profesionales y asistentes a la investigación". Y destacó que se orientará la investigación a temas prioritarios para resolver problemáticas de la provincia.

"Todos coincidimos –subrayó– en la importancia del conocimiento en el desarrollo de los países. Dar continuidad a becas doctorales es darle valor a la generación del nuevo conocimiento. Lo que a su vez significa valor agregado a la producción en todas las áreas, que en definitiva debería terminar mejorando la calidad de vida de la gente de nuestra provincia y del país".

Participaron del acto, el Diputado Nacional y Vicepresidente de la Comisión de Ciencia y tecnología de la Cámara de Diputados de la Nación, Alejandro Echegaray; los miembros del Directorio de la CIC, Ingeniero Luis Traversa (Vicepresidente); Ing. Guillermo Crapiste; el Dr. Guillermo Tamarit y el Dr. Carlos Rossi; funcionarios del Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología; rectores de universidades nacionales con asiento en territorio bonaerense y representantes de los centros de investigación de la CICy Legisladores.



"(Arriba) Autoridades de la CIC junto al ministro Jorge Elustondo y Vicegobernador Daniel Salvador"; (Centro) Becarios reciben los certificados de manos de Presidente y Directorio CIC; (Abajo) los investigadores distinguidos (de izq a der.) Dra. Silvia Resnik, Dra. Noemí Elizabeth Zaritzky, Dr. Alberto Scian, Dr. Mario Ermácora y Dr. Luis Vives



# ALUMBRADO PÚBLICO: ESTUDIOS DEL LAL PERMITEN UNA MAYOR EFICIENCIA ENERGÉTICA

Científicos aseguran que, con nuevos criterios de diseño y correcciones en luminarias, se puede reducir el consumo eléctrico del alumbrado público en ciudades y autopistas de la Provincia.

Textos: Lic. Alejandro Armentía | Fotos: Sebastián González

**E**xpertos del Laboratorio de Acústica y Luminotecnia (LAL) lograron establecer nuevos criterios para el diseño de instalaciones de alumbrado público que permitió bajar hasta un 30% el consumo energético en ciudades de la provincia y hasta casi un 40% en autopistas como la que une Buenos Aires con La Plata. Para este trabajo se aplicaron

resultados de investigaciones sobre las características reflectivas de las calzadas y se adecuaron luminarias.

En ciudades y caminos donde el excesivo derroche del consumo eléctrico deriva en problemas económico para los municipios y los ciudadanos, es importante trabajar sobre la eficiencia en el alumbrado público. Atendiendo a este delicado problema del país y la provincia, investigadores del LAL -laboratorio dependiente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia (CIC)- consiguieron mejorar la aplicación de la "técnica de luminancia", método de diseño de instalaciones viales centrado en bajar a su mínimo el consumo energético, manteniendo un tránsito nocturno seguro y confortable. Los estudios se aplicaron en la Red de Accesos a la ciudad de Buenos Aires (Autopista del Oeste, Buenos Aires-La Plata, del Sol y Autopistas del Sur) y en las autopistas urbanas de CABA (25 de Mayo, Perito Moreno e Illia).

Para emprender este trabajo los investigadores del LAL desarrollaron un "Reflectómetro de calzadas", se trata de un equipo innovador mediante el cual se obtiene una matriz de datos que caracteriza cómo el pavimento refleja la luz que emiten las luminarias. "El equipo permitió realizar una campaña de mediciones que abarcaron las principales autopistas de la región. A partir de allí logramos tipificar la forma de reflexión de las calzadas que se usan en el país", dice el ingeniero Pablo Ixtaina, director del LAL e investigador de la CIC. Esa matriz de datos resulta un auxiliar de cálculo fundamental para el diseño del alumbrado en vías con tránsito rápido (autopistas y rutas) y es usado tanto por las administradoras de las autopistas como fabricantes de las luminarias y diseñadores.

## DEL LABORATORIO A LA CALLE

Para alcanzar niveles óptimos de eficiencia energética, los investigado-

En la provincia hay aproximadamente un millón y medio de luminarias, de las cuales cerca de la mitad estarían en condiciones de incrementar su eficiencia.



El ingeniero Pablo Ixtaina, director del LAL, junto a los ingenieros Alejandro Armas y Braian Bannert, parte del grupo de luminotecnia del laboratorio.

res del LAL trabajan por un lado con la "forma" de emisión de las luminarias, su distribución y enfoque sobre la calzada. Por el otro lado, con la estructura del pavimento, y cómo éste refleja la luz al conductor del vehículo. "Se ha estandarizado la línea de visión del conductor para las velocidades usuales en rutas y autopistas. Los estudios demuestran que el observador fija su vista a distancias del orden de más de 60 metros delante del vehículo, lo que resulta en un ángulo de observación hacia la calzada de un grado", explica Ixtaina.

Pese a la estandarización del ángulo de observación, las características reflectivas de las calzadas no son fáciles de obtener. "Cuando se ilumina una superficie, la luz puede reflejarse de varias formas. Puede, por ejemplo, comportarse como un espejo: el rayo de luz que llega a la superficie se refleja en dirección opuesta, siguiendo una sencilla ley. Su opuesto es la reflexión difusa, que ocurre en

las superficies que consideramos 'mates'. En este caso, la luz que llega se 'difunde' reflejándose en forma igual para todas las direcciones. En las calzadas, la situación es intermedia entre un espejo y una superficie difusa, por lo que es extremadamente variable y se vuelve necesaria su medición", advierte el experto.

Por ejemplo, a fines de los años 90 se comenzaron a utilizar pavimentos "drenantes" que permiten que en

**El recambio permitió a AUBASA bajar el consumo cerca de un 40% manteniendo parámetros lumínicos óptimos.**

días de lluvias el agua se escurra hacia los laterales. "Mecánicamente, estos asfaltos resultan más rugosos y porosos. Sus características en cuanto a la reflexión de la luz no se conocían y además había pocos antecedentes de investigaciones 'lumínicas' a nivel mundial. Muchas veces se intentaron extrapolar datos de experiencias en Europa, pero los materiales que se utilizan allá no son los mismos que los usados en nuestro país", aclara Pablo Ixtaina.

La necesidad de contar con datos ciertos de los pavimentos locales impulsó el desarrollo del nuevo "Reflectómetro de calzadas". La idea del equipo fue medir en el lugar (autopista), parámetros de reflexión que posibilitaran posteriormente "reconstruir" una buena aproximación de la matriz de reflexión real de la calzada. El desarrollo se basó en estudios realizados en la década del 90 por el LAL. Los investigadores detectaron un conjunto mínimo de coordenadas

angulares para “luz incidente” que brindaban mucha información sobre el fenómeno global. Esto fue de gran importancia ya que la “matriz de reflexión” de un pavimento involucra más de 400 valores de reflexión puntual.

### DOS EXPERIENCIAS EN AUTOPISTAS

Las primeras pruebas con el nuevo equipo se hicieron en el año 2000 en la Autopista del Oeste a la altura de Luján. Allí las luminarias tenían mucho vano (separación entre columnas), esta distancia permitía abaratar costos de energía y materiales, pero esto también significaba gran un desafío para el diseño de la luminaria. “Era un caso límite para el diseño. La separación entre columnas era de alrededor de 65 metros y se necesitaba un acabado conocimiento del pavimento para lograr un diseño de luminaria que asegurara parámetros lumínicos acordes con las normas”, recuerda Ixtaina. El trabajo de investigación encarado por los científicos del LAL permitió a

los fabricantes recalculer sus luminarias y corregir las ópticas. “Esas fueron las primeras verificaciones prácticas que la tecnología que usamos para medir era efectiva”, afirma el director del LAL.

En el año 2008, las experiencias realizadas en el país por los investigadores del LAL fueron discutidas en el marco del “I CIE International Symposium on road surface photometric characteristics: Measurement Systems and Results” realizado en la ciudad de Turín, Italia. Se trató de un congreso organizado por la Comisión Internacional de Alumbrado para abordar este tema específico. “Nuestro equipo resultó ser el único con aplicaciones concretas y verificadas en instalaciones reales”, indica Ixtaina.

Ya con varias experiencias de este tipo, el LAL fue convocado en el 2014 por la empresa Autopistas de Buenos Aires S.A. –AUBASA– para asistirle en la reconversión a LED del sistema de alumbrado de la autopista, que tenía más de 10 años de antigüedad. Entre los estudios,

se efectuaron pruebas de campo sobre zonas de la autopista tomadas como “testigos”. “Allí cada fabricante oferente colocó sus luminarias y nosotros evaluamos el resultado en la instalación: parámetros lumínicos, deslumbramiento y valores energéticos. Se estudiaron más de 20 alternativas de instalaciones LEDs. Con estos resultados, la empresa seleccionó las mejores opciones para la reconversión”, explica Ixtaina. El recambio permitió a AUBASA bajar el consumo cerca de un 40% manteniendo parámetros lumínicos óptimos.

### CIUDADES ILUMINADAS

Se estima que en las ciudades de la Provincia hay aproximadamente un millón y medio de luminarias, de las cuales cerca de la mitad estarían en condiciones de incrementar su eficiencia a partir de recambios, reconversiones y mejoras en la instalación. Si agregamos además el pasaje a tecnología LED, las posibilidades de ahorro de energía se expanden considerablemente. Por ello, entre los planes del Laboratorio ocupa un lugar importante el apoyo a municipios y



En pleno trabajos sobre la calzada de la Autopista Illia: mediante el “Reflectómetro de calzadas”, el equipo del LAL observa cómo el pavimento refleja la luz que emiten las luminarias

cooperativas eléctricas, brindando asistencia para que puedan enfrentar la gestión de estos recambios.

“En una ciudad no muy industrializada, el alumbrado público puede alcanzar el 30% del consumo eléctrico total; si a esto añadimos la iluminación doméstica, el porcentaje puede ser mayor”, señala Ixtaina y agrega que “ya hemos trabajado en ciudades como Olavarría, Azul y Mar del Plata en estos aspectos”. Un caso testigo es el estudio que se realizó en la ciudad de Azul en 2011. “Luego de una evaluación del sistema de alumbrado público, que incluyó varias noches de medición dentro de la ciudad, concluimos que una mejora en las luminarias, junto con tareas de mantenimiento, podría generar ahorro de energía”, detalla Ixtaina.

La propuesta en la ciudad de Azul fue reemplazar lámparas de 250 por 150 watts, manteniendo los niveles de iluminación. Se realizó mantenimiento y recambio de ópticas, enfocando las luminarias para optimizar las emisiones y limitar el derroche de luz. A partir de este estudio, el municipio renovó parte del alumbrado público, corrigiendo antiguos criterios de diseño con un importante ahorro de energía.

El ingeniero Alejandro Armas, que tiene a su cargo las campañas de evaluaciones nocturnas de alumbrado en autopistas concluye que “pese a que aún la iluminación LED no ha demostrado una eficiencia energética tal que justifique los costos altos asociados a una nueva instalación, aspectos tales como luz blanca con alta reproducción cromática, un funcionamiento más simple y resistente y algunas ventajas en cuanto a mantenimiento, están generalizando su uso. No hay dudas que el LED tiene mucho para mejorar y que paulatinamente las instalaciones se reconvertirán”. Afirma además que “ahorrar energía es un fin en sí mismo y el LED es la herramienta actual que dispomos quienes trabajamos en tecnología de la iluminación”.

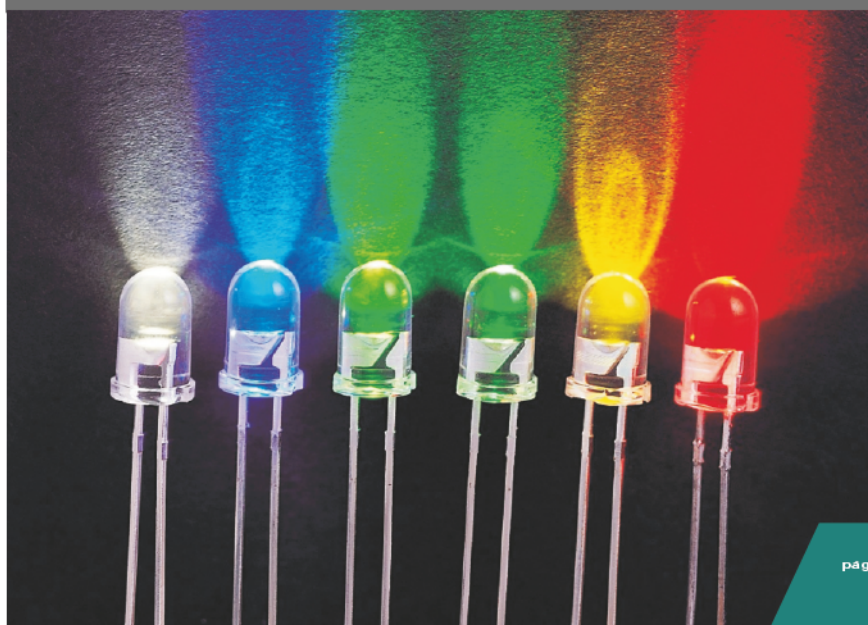
## LED, LA ILUMINACIÓN DEL FUTURO

Con el surgimiento de la tecnología LED se produjo un cambio de paradigma en el campo de la iluminación. Las luminarias de jarían de contener “lámparas” -dispositivos frágiles y complejos que emiten luz- para transformarse en equipos electrónicos capaces de iluminar. En el alumbrado vial, las luminarias LED aparecen con un fuerte impulso comercial para el reemplazo de las tradicionales “lámparas de sodio”. Sin embargo, desde el LRL propugnan cautela a la hora de iniciar planes de reconversión. “En la actualidad, una luminaria LED muy eficiente estaría emitiendo, a igualdad de potencia consumida, entre un 20 o 30% más que una luminaria equipada con lámpara de sodio alta presión. Adicionalmente, se puede incrementar la eficiencia de la instalación optimizando la emisión de los LEDs hacia la zona a iluminar. Pero estas ventajas deben surgir de un estudio particular de cada caso: el cambio de tecnología por sí solo no asegura una reconversión exitosa”, afirma Ixtaina.

Braian Bannert, que forma parte del grupo luminotecnia del LRL agrega que “no hay dudas que el LED es más eficiente si se lo compara con una lámpara incandescente o un tubo fluorescente”, pero advierte que “la ventaja no es tan directa cuando se trata de reemplazar las lámparas usadas en autopistas o en el alumbrado público en general. Hay que considerar también los costos, que son mayores para los equipos LEDs”, señala Bannert.

Por otro lado, el LED emite luz blanca mientras que las lámparas de sodio son amarillas. “Sin duda la luz blanca resulta más agradable, sobre todo si se trata de iluminar parques, plazas o arterias comerciales. La reproducción cromática genera un ambiente más real y la gente la prefiere. Pero debe tenerse en cuenta que los estudios de la percepción para tránsito vehicular realizados en las décadas del 70 y 80, indicaron que el contraste entre el amarillo y el gris mejora la detección de obstáculos y, a igualdad de nivel de alumbrado, genera cierta ventaja con respecto a la luz blanca. La iluminación LED puede resultar ‘más linda’, pero no hay estudios que afirmen que mejora la percepción del conductor”, afirma el experto.

En cuanto a la durabilidad, desde el LRL dicen que “en pruebas de laboratorio y bajo ciertas condiciones de funcionamiento, la vida de un LED puede superar 40 o 50 mil horas. Sin embargo, para una luminaria real, la duración del módulo LED dependerá del diseño térmico del equipo”. Hay que recordar que una lámpara de sodio dura unas 24 mil horas aproximadamente. Con un uso diario medio de 10 horas, su vida útil rondaría los 6 o 7 años. “Hay sobradas pruebas que esto es así, ya que este tipo de lámparas se usa masivamente desde mediados de los 80. Sin embargo no hay todavía una instalación LED que tenga 50 mil horas de trabajo para demostrar la duración de esta nueva tecnología. Hasta ahora son proyecciones teóricas”, indica Bannert.



LOS AVANCES EN SISTEMAS DE MONITOREO

# IMÁGENES QUE YA VALEN MÁS QUE MIL PALABRAS

En PLADEMA –centro asociado CIC- un software de avanzada con seguimiento inteligente de sistemas de vigilancia y video permite detectar situaciones de riesgo, y estudiar tendencias en tránsito, comercialización y consumo.

Textos: Lic. Martín López Lastra



El sistema diseñado en PLADEMA permite configurar una señal de alerta automática (sonora, visual, telefónica), independiente de la presencia de un supervisor. Por ejemplo, en un objetivo de amplias dimensiones (foto inferior) se puede activar una señal ante la presencia de una persona extraña (fotos superiores) en un determinado horario en zona de acceso restringido y programar con qué cámara captar mejor al intruso.

**E**n el área de monitoreo de seguridad de una empresa metalúrgica necesitan conocer las causas de la rotura de vidrios en el ventanal de uno de sus talleres. Es urgente saber si ocurrió por el impacto de la rama de un árbol muy cercano o por un proyectil o por las malas artes de algún ser humano. Para ésta última opción hay que averiguar además si se invadió el área restringida delimitada por una línea imaginaria. En segundos se revisa lo registrado durante la noche y la madrugada en tres cámaras del sistema y confirman que, efectivamente, un extraño, con el auxilio de alguna herramienta arriesgó una intrusión, pero el ruido de la alarma le aconsejó retrasar su intento. Efectivamente, la programación para detectar personas ajenas al lugar fue un éxito.

El Intendente municipal de una ciudad turística bonaerense quiere regular la "onda verde" de los semáforos en la principal avenida de acceso. Sucede que se viene la fiesta provincial más importante del año y los visitantes prometen asistir masivamente. Por eso quiere que cuando se quintuplique el promedio del flujo vehicular de rutina se agilice el tránsito de quienes vienen desde la ruta. En consecuencia, se prepara informáticamente al sistema multicámaras del municipio con esa condición previa y se garantiza que los semáforos se activen como había sugerido el preocupado jefe comunal.

¿Esto, que hace unos años se vinculaba más con la ficción, es posible en nuestro país? Si, por supuesto. Son sistemas investigados y aplicados por científicos bonaerenses de centros de avanzada, como es el Laboratorio de Plasmas Densos (PLADEMA), de la Universidad Nacional del Centro, en Tandil, Provincia de Buenos Aires. Allí trabaja un equipo de investigadores que desarrolla el sistema COMPUTER VISION que permite, a través la incorporación de algoritmos, operar cambios en sistemas de tránsito, seguridad, control de calidad de frutas, y hasta saber cuales pueden ser las tendencias de consumo en un comercio.

Juan D'Amato y Aldo Rubiales, investigadores de este Centro ubicado en el

campus de la Universidad del Centro (Tandil) son consultados, por CIC, CIENCIA y TECTOLOGÍA sobre el apasionante mundo de la investigación aplicada a partir del tratamiento y seguimiento de imágenes. El diálogo se inicia con la aclaración de conceptos claves para este tipo de trabajo.

En ese sentido, D'Amato (investigador CONICET) nos señala que "un algoritmo es un proceso programado para un fin específico. En este caso se convierte un tipo de dato en otro más simple o manejable; para lo que es ComputerVision el dato de entrada es una imagen tomada desde una cámara, de un video".

"Lo que tratan los algoritmos ComputerVision (CV) -añade- es transformar esas imágenes en otra información entendible. Cuando tenemos una imagen de una persona, lo que recibe una computadora son solo pixeles, Los algoritmos de CV dicen que, a partir de la detección de características (maneras en que se agrupan estos pixeles) ya estudiadas, nos permite realizar una definición o entendimiento de lo que se está viendo, en este caso si hay una persona y si es hombre o mujer".

D'Amato explica que "a partir de una secuencia de imágenes se puede analizar otras cuestiones. Con estas es posible advertir fácilmente que hubo un cambio o una evolución y permite asegurar que hay movimiento que es lo que nos interesa".

"Este análisis, según el contexto de aplicación, permitiría, por ejemplo, en transportes, estimar el flujo de vehículos y, a partir de una secuencia de imágenes en una cámara que está tomando una calle, es posible contar cuantos vehículos pasaron. Esta información nos queda ahí, y después nos sirve para otro sistema de monitoreo de tráfico", sintetiza.

Aldo Rubiales (investigador CIC) interviene con otros ejemplos: "a partir de esa cuantificación del flujo vehicular, uno podría aplicar técnicas de control para agilizar el tráfico en una determinada zona, por ejemplo, regulando los semáforos y estableciendo un tiempo óptimo de la llamada "onda verde".

D'Amato aporta otro ejemplo: "en la parte industrial podemos monitorear zonas donde no se quiere que circule gente porque es peligrosa o incluso no queremos que en ciertos horarios haya movimiento, Para esto lo que se hace es programar alarmas que a partir de técnicas de CV detecten movimiento y se disparen alertas a una persona para que sepa que en esa zona está pasando algo".

Agrega el científico que "en el campo de la industria esto puede implicar el proteger una maquinaria o una propiedad, para hacer que no se acerque alguien en un horario que no es normal"

Rubiales se suma al desafío de aportar situaciones hipotéticas de trabajo, al señalar que "podemos dibujar una línea en la imagen que se visualiza a través de una cámara a modo de barrera virtual y ante el caso de que una persona la cruce, se genera una alarma que avise de un determinado evento. Esos eventos se registran en el sistema y los mismos pueden observarse desde las distintas cámaras del sistema que lo registran"

Según destacan los entrevistados la complejidad de los algoritmos va desde algo simple de detectar como movimiento genérico hasta determinar quién lo produjo.

"Por ejemplo, un algoritmo muy sencillo puede tener como funcionalidad determinar si una persona está parada en un área, mientras que algoritmos más complejos pueden ser los que se encargan de seguir a una persona a través de varias cámaras, haciendo cambios automáticos de cámara para mantenerlo en foco", nos aclara Rubiales.

La inquietud pasa luego por saber qué se realiza con los eventos registrados. Entonces se puede disparar una señal de alerta que puede ser visual o sonora o puede ir hacia una central.

D'Amato nos dice al respecto que "en general hay un monitor por cámara y en general, cercano a ella hay un operario. Al operario se le puede alertar de un movimiento de distintas maneras: se puede poner foco de la cámara que

detecta ese evento; o se puede disparar una alarma sonora, o incluso en caso de una persona que no está presente, se puede disparar un mensaje por medio de SMS o a través de una aplicación de Smartphone que no sólo sea informada del evento, sino que también permita visualizar qué fue lo que sucedió.

“El objetivo del uso de estas técnicas nunca es el de reemplazar a la persona que monitorea, pero si brindarle herramientas para que pueda hacer su tarea de la mejor manera” nos sigue explicando el investigador, quien agrega que “hoy en los centros de monitoreo de los municipios, hay un límite en la cantidad de cámaras que una persona puede usar, ese límite está cercano a las seis cámaras; pero la persona puede cansarse, perder la concentración; con estas herramientas los estamos ayudando a que se concentren en cosas que tienen valor y que hasta puedan trabajar con más de seis cámaras. Les brindamos muchas herramientas para facilitar su trabajo para obtener una precisión mayor y así poder detectar más cosas en menos tiempo”.

### UNA PRUEBA IMPORTANTE

El propio campus de la Universidad del Centro se convirtió en sede para habilitar un sistema inteligente de seguimiento de imágenes en el sistema Computer Visión. Al respecto, D'Amato afirma que “estamos desarrollando para el Campus un sistema con tracking multicámaras de personas en un área donde hay cuarenta edificios, con un sereno a quien se lo provee de herramientas para mejorar el control de acceso a los distintos centros del predio que tiene unas 31 hectáreas”.

Con respecto al estudio de tendencias en el consumo, otra de las líneas de aplicación, nos comenta D'Amato que “ya hay en desarrollo un producto pedido por una consultora de marketing que a partir de técnicas de CV generan indicadores sobre cómo las personas se comportan frente a una góndola, cuando ven un producto”.

### OTRAS APLICACIONES

D'Amato repasa otro de los trabajos realizados: “también hemos hecho otras cosas con COMPUTER VISION como es el conteo de frutos por color para una cadena de transportes de frutas, de manzanas en particular, que permitía clasificar su calidad; entonces, a partir de las imágenes de video, se podía determinar si la fruta era buena o mala y entonces se podía detectar la calidad a partir de lo que se analizó”.

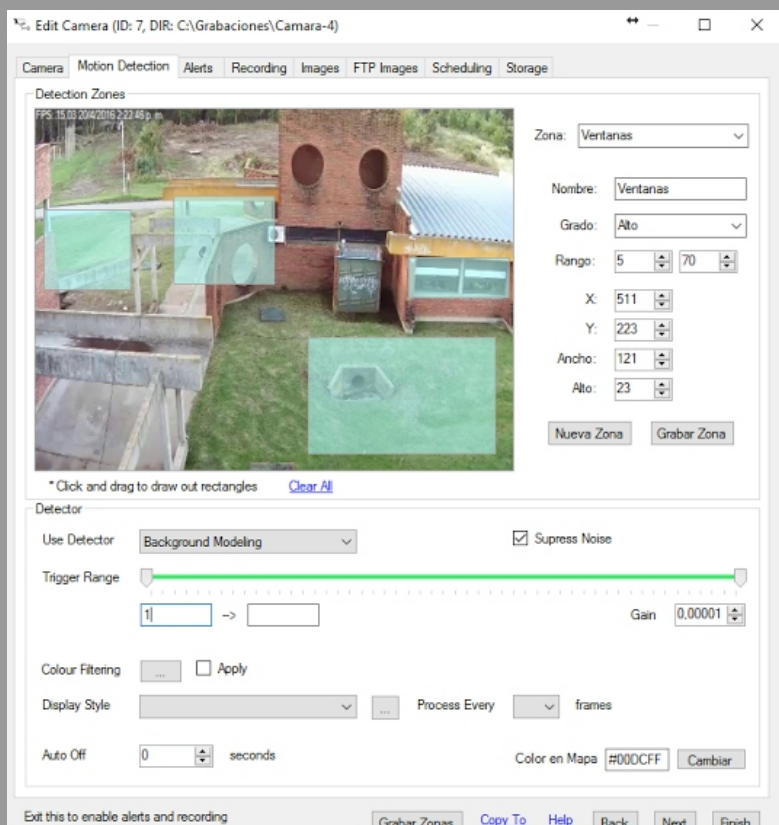
En materia de tránsito hay líneas de investigación que aún no se han convertido en proyectos concretos, pero aseguran que el sistema “tiene todo el potencial y la funcionalidad necesaria como para ponerse en marcha en varios distritos”.

Rubiales completa sobre este tema particular, señalando que “estamos trabajando en un dispositivo que tiene no sólo cámaras sino reconocimiento de señales provenientes de dispositivos Bluetooth el cual permitirá estimar no sólo la cantidad de autos que pasan por un cierto lugar sino también el tiempo promedio en el que los vehículos transitan un determinado segmento pudiendo determinar qué tan cargada está una arteria”.

Admite que con este tipo de aplicaciones se podrían utilizar técnicas de control para disminuir la congestión global e incluso sugerir a los conductores vías alternativas que les permitan llegar a destino en un tiempo menor.

El sistema Computer Visión es producto de un trabajo de equipo que tiene como exponentes a los entrevistados y que se completa con otros investigadores del centro. Colaboran en el área de tránsito también los Dres Pablo Lotito (investigador CONICET) y Mariano Rizzo (becario CONICET) y el Ing. Fernando Mayorano (personal de apoyo de la CIC) y en procesamiento de imágenes la Dra. Rosana Barbuza (investigadora CIC).

En estas imágenes se puede ver, por un lado cómo uno de los monitores capta las imágenes según la disposición de las cámaras. En el croquis se muestra la disposición de zonas a captar mediante el sistema emplazado en el propio campus del UNICEN ( Tandil), como prueba piloto del sistema.



Visite el sitio oficial de la Comisión de Investigaciones Científicas en

[www.cic.gba.gov.ar](http://www.cic.gba.gov.ar)

The screenshot shows the homepage of the Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) in Buenos Aires Province. The browser address bar displays 'www.cic.gba.gov.ar'. The website header includes the logo 'BA' and 'CIC COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS' under the 'MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA'. A navigation menu contains links for 'Institucional', 'Centros', 'Subsidios', 'Programas', 'Convocatorias', 'Comunicación', and 'Uso Interno'. The main content area features a large photo of a group of people gathered around a table, with a caption: 'LA CIC RECONOCIÓ A 5 INVESTIGADORES Y ENTREGÓ BECAS DE ESTUDIO Y PERFECCIONAMIENTO Ver nota completa.' To the right, there are several blue buttons for 'INVESTIGADORES', 'PERSONAL DE APOYO', 'BECAS Y PASANTÍAS', 'ACTIVIDADES 2016', 'CIC DIGITAL REPOSITORIO', 'III CONGRESO INTERNACIONAL CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO', and 'CURSOS Y JORNADAS'. Below the photo, a section titled 'CENTRO DE LA SEMANA:' highlights 'IMBICE' with a description of its research areas. The bottom of the browser window shows a taskbar with the 'Inicio' button and several open browser tabs.

**cientoX ciencia**  
Un espacio de divulgación científica de la CIC

Conducen: Martín López Lastra y Analía Centeno

Comunicate gratis al 0800 222 1270 || [cientoporciencia@gmail.com](mailto:cientoporciencia@gmail.com)

Escúchanos en vivo en [www.radioprovincia.gba.gov.ar](http://www.radioprovincia.gba.gov.ar)

RADIO PROVINCIA  
**AM 1270**

LUNES DE  
21 A 22 HS

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología

**Buenos Aires  
Provincia**

EL INSTITUTO BIOLÓGICO DR. TOMÁS PERÓN PIONERO HACE MÁS DE 50 AÑOS

# PRODUCCIÓN PÚBLICA DE MEDICAMENTOS CON SENTIDO SOCIAL

Textos: Lic. Analía Centeno

El Instituto Biológico posee una significativa historia en la provisión de medicamentos generales, en diversas formas farmacéuticas, e inmunobiológicos. Produce anualmente más de 40 millones de comprimidos para entregar a los hospitales públicos bonaerenses y es el único establecimiento estatal que fabrica BCG oncológica.

**A**l considerar que la salud es un derecho, -tal como lo garantizan el artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, el 12 del Pacto Internacional por los Derechos Económicos, Sociales y Culturales e implícito en el 33 de la Constitución Nacional-, el medicamento se constituye en un bien social. Su accesibilidad debe estar garantizada por el Estado generando políticas públicas inclusivas en la senda de la soberanía nacional.

En junio de 2011 se aprobó la Ley 26.688 de Producción Pública de Medicamentos y Vacunas (PPMV), que declara de "interés nacional la investigación y la producción pública de medicamentos, materias primas para la producción de medicamentos, vacunas y productos médicos, entendiendo a los mismos como bienes sociales", aspecto no menor en la medida que establece que el Estado debe asegurar la provisión de los mismos garantizando su acceso.

Desarrollar laboratorios de producción pública es basal, teniendo en cuenta que la investigación y desarrollo productivo en esta materia, garantizan la actualización en lo que a salud masiva se refiere. Para producir medicamentos se necesita asociar ciencia y tecnología con producción. Con esto se consigue sustituir importaciones, ser más competitivos y abaratar costos con una finalidad social.

En este sentido, la actual administración, encabezada por la ministra de Salud, Zulma Ortiz y la subsecretaria de Gestión y Contralor del Conocimiento, Redes y Tecnologías Sanitarias, Elsa Andina, han hecho públicas las intenciones de potenciar las capacidades del Instituto Biológico Dr. Tomás Perón, para que se consolide como uno de los mayores laboratorios nacionales de productos biológicos y uno de los laboratorios estatales más importantes del país para producción de medicamentos.

#### CONTROL DE CALIDAD

El doctor Ricardo Gómez, director del

IB, explica a CIC: CIENCIA Y TECNOLOGÍA que el laboratorio "lleva a cabo acciones conducentes al control de calidad de medicamentos, alimentos y otros productos de consumo relacionados con la calidad de la salud humana, apoyando de este modo funciones de fiscalización sanitaria y cuidado al medio ambiente".

"Se facilitan además acciones de medicina preventiva, por medio de la producción de vacunas y sueros para propender a la erradicación de enfermedades transmisibles, junto con la fabricación de medicamentos genéricos; y realiza diagnóstico de enfermedades infecciosas, actuando -en algunos casos- como centro de referencia provincial", subraya el profesional.

En relación a las acciones de medicina preventiva elabora inmunógenos. Así, produce desde hace más de 40 años, la vacuna antirrábica de uso humano y uso animal, y veterinario, que fue pilar fundamental para afrontar la última epidemia de rabia ocurrida en 1976, e indispensable para sostener las actuales campañas de vacunación antirrábica gratuita, aportando más de un millón de dosis anuales.

En el campo de vacunas bacterianas, produce y entrega vacuna BCG para satisfacer los requerimientos y necesidades de la población bonaerense. Y fabrica y suministra la vacuna BCG de uso oncológico, que se utiliza como tratamiento post recesión de los tumores superficiales de vejiga. "Tenemos una producción que contempla unos 1000 casos por año, y somos los únicos productores estatales del país", explica Ricardo Gómez.

Asimismo se fabrica la vacuna Doble, contra la difteria y tétanos, y el derivado proteico purificado de tuberculina (PPD), que se emplea en la reacción de Mantoux para el diagnóstico de la tuberculosis y muy utilizado en los exámenes pre ocupacionales.

Por otro lado el IB posee la producción de sueros hiperinmunes, siendo por ejemplo el único laboratorio de

producción pública que elabora suero Antibotulínico del país, que es el antídoto necesario para combatir el botulismo, una enfermedad poco frecuente pero que puede ser mortal y se contrae por el consumo de alimentos mal preparados o conservados de manera inadecuada. También fabrica suero Antidiftérico, Antiveneno de Latrodectus, Antibothrópico y Antiloxoceles.

#### FABRICACIÓN DE MEDICAMENTOS

El laboratorio Tomás Perón cuenta con una producción anual de más de 40 millones de comprimidos que permite abastecer gratuitamente a hospitales y a centros de atención primaria públicos, dentro de programas provinciales destinados al tratamiento de enfermedades con alto impacto sanitario.

“

#### EN EL PAÍS

En la actualidad existen 39 establecimientos estatales de investigación y desarrollo de medicamentos distribuidos en distintos puntos del país.

En conjunto tienen la capacidad para fabricar ocho de cada diez de los remedios que integran el listado de medicamentos esenciales de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

## PRODUCCIÓN DE VACUNAS Y SUEROS

### VACUNAS BACTERIANAS

#### BCG LÍQUIDA

2012 > 584 dosis  
 2013 > 350 dosis  
 2014 > no se realizó  
 2015 > 550 dosis  
**Proyección 2016 >> 1400 dosis.**

#### VACUNA DOBLE ADULTO:

2013 > 348.900 dosis  
 2014 > 421.900 dosis.  
**Proyección 2016 >> 350.000 dosis**

#### PPD (DERIVADO PROTEICO PURIFICADO)

2012 > 238.500 dosis  
 2013 > 171.000 dosis  
 2014 > 706.000 dosis  
 2015 > 159.000 dosis  
**Proyección 2016 >> 500.000 dosis**

#### VACUNAS VIRALES

Vacuna Antirrábica de uso Veterinario (VAV) año 2016 > **1.000.000 dosis**  
 Vacuna Antirrábica de uso Humano (VAH) año 2016 > **120.000 dosis**

#### SUEROS

Suero Antioftrópico bivalente año 2015 > **3980 ml**  
 Suero Antidiftérico año 2015 > **4500 ml**  
 Sueros precipitantes antiespecie año 2015 > **350 ml**

Fuente: Instituto Biológico Dr. Tomás Perón

Posee también una planta en la que producen sanitizantes, alcohol en gel, repelente, piojicida y escabicidas. El alcohol en gel es para entregar a los hospitales provinciales y un insumo de gran importancia, con una fabricación anual de 100.000 frascos.

La Planta de medicamentos genéricos del Instituto Biológico, reabierta en el año 2010 y aprobada por ANMAT, está orientada al área de atención primaria de la salud, que cubre patologías prevalentes, antihipertensivos, hipoglucemiantes, anti-

bióticos, antiinflamatorios y analgésicos, entre otros, destinados a grupos sociales de máxima vulnerabilidad. Produce 6 de los 10 medicamentos más importantes que demandan los 78 hospitales públicos de la Provincia: Atenolol 50 mg; Enalapril 10 mg; Ibuprofeno 400 mg; Metformina 500 mg; Paracetamol 500 mg y Diclofenac 50 mg.

El Laboratorio se encuentra en etapa de replanificación y reprogramación de producción. Es por esto que uno de los objetivos primordia-

les en esta nueva etapa, es “replantearnos qué tipo de medicamentos se necesitan para concentrarnos especialmente en aquellos que no los fabrica el sector privado”, cuenta el doctor Gómez. En este sentido “estamos viendo, por ejemplo, que el mal de chagas es un nicho que está huérfano, en estado de vacancia. Se trata de una enfermedad parasitaria, generalmente crónica, causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma Cruzi*, así que estamos considerando abocarnos a esta cuestión”, explica el director del IB.

### LA CIC ARTICULA CON EL IB

La Comisión de Investigaciones Científicas, junto con el Instituto Biológico “Tomas Perón” y la Universidad Nacional de La Plata, conforman un consorcio desde el 2014 en la producción de la vacuna antirrábica a través de una técnica propia: cultivan células para la aplicación del virus y evitan así utilizar el cerebro de ratón para ese propósito.

La iniciativa, que se pondrá en marcha el año próximo, es financiada por el Fondo

Argentino Sectorial (FONARSEC) y se instrumenta a través de la CIC, que aporta recursos humanos y capacidades del IMBICE (Centro CIC – CONICET) y la UNLP que participa a través de la Facultad de Ciencias Exactas.

Este consorcio público articula los gobiernos nacional y provincial con el sector académico para desarrollar un producto medicinal clave y accesible a la población.



Asimismo, se encuentran trabajando en la planificación para producir tuberculostáticos, es decir los medicamentos para tratar la tuberculosis. Es una producción innovadora e inédita en el país ya que, actualmente esas drogas son importadas. Y también se realizarán cápsulas combinadas que reducirán la cantidad de comprimidos que favorecería la adherencia al tratamiento.

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa que afecta principalmente a los pulmones y según la

OMS, es la segunda causa de mortalidad por un agente infeccioso después del SIDA. En la Argentina se notifican más de 9 mil casos anuales y casi la mitad corresponden al territorio bonaerense, según datos del Programa provincial contra la Tuberculosis, dependiente de la dirección de Atención Primaria de la Salud.

#### PARA DIABÉTICOS

El laboratorio **entrega anualmente 25 millones de medicamentos destinados al Programa de Preven-**

**ción, Diagnóstico y Tratamiento del Paciente Diabético (PRODIABA)**, de la Dirección de Atención Primaria de la Salud, que son dirigidos a la población que padece diabetes y no posee obra social.

La diabetes es uno de los problemas de salud de mayor importancia en el mundo, con cerca de 151 millones de personas diabéticas. Se estima que en la Argentina existen más de un millón y medio de pacientes que la sufren.

#### PRODUCCIÓN DE REMEDIOS

Total Producido	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015
	43000000	33350000	33000000	35000000
<b>Productos</b>				
Metformina 500 mg comprimidos	15000000	17000000	10000000	26500000
Atenolol 50 mg comprimidos	2000000			1000000
Glibenclamida 5 mg comprimidos	20000000	12000000	14000000	6000000
Paracetamol 500 mg comprimidos	2600000	1000000	2200000	
Ibuprofeno 400 mg comprimidos	3000000	350000	4300000	1500000
Fluconazol 100 mg comprimidos	400000			
Enalapril 10 mg comprimidos		3000000	2500000	
Hidroclorotiazida 25 mg comprimidos				

Fuente: Instituto Biológico Dr. Tomás Perón



# LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA EN ARGENTINA

Ing. Carlos Octtinger

La Academia de Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires hace su aporte a esta revista a través de una serie de artículos de fondo. Se inicia con este detallado panorama sobre una de las industrias consideradas como clave para un proceso de crecimiento económico.

La industria petroquímica en nuestro país tiene una larga historia que se inicia a fines de la segunda guerra mundial y que se ha ido desarrollando a saltos cualitativos y cuantitativos con largos períodos de estancamiento-gracias al último salto ocurrido entre fines del siglo pasado y principios del presente, se llegó a una producción de 7. millones T/a. Para decaer a partir de entonces hasta 6. millones T/a en 2014, aquejada por las restricciones al suministro de materia prima. Sin embargo estudios realizados por La Cámara Argentina de la Industrias Químicas Y Petroquímicas, indican que existe un alto potencial de desarrollo para la próxima década si se asegura el suministro de materia prima y se dan las condiciones necesarias para realizar las cuantiosas inversiones necesarias, ya que esta industria es muy intensiva en uso de capital. Según el Instituto Petroquímico Argentino, la capacidad de producción pasó de 10.000T/a en 1955 a 7.1 millones T/a en 2010.

La Segunda guerra mundial crea un gran desabastecimiento de productos químicos críticos, materias primas químicas y acero. Esto dificultaba la producción de armas y explosivos y la operación de la incipiente industria argentina. En ese contexto, la Dirección de Fabricaciones Militares promueve la industria del acero y la petroquímica, impulsado por los ingenieros militares Enrique Mosconi y Manuel Savio. En 1942 se construye una planta piloto de Tolueno Sintético, que adquiere escala industrial con una ampliación en 1946. Ese mismo año YPF inaugura la que sería la primera planta de escala industrial en San Lorenzo, producían 1200 T/a de alcohol isopropílico. Las dos plantas fueron las primeras PLANTAS PETROQUÍMICAS EN AMÉRICA LATINA. Un poco más tarde, en 1948 la empresa Atanor que producía derivados del alcohol etílico en Munro PBA, inaugura un nuevo complejo industrial en Río III, Córdoba, donde un año más tarde se inaugura la producción de Metanol vía carbo-

química, también la primera planta en su tipo en Latinoamérica.

### LOS AÑOS DEL DESARROLLO

El período que va de 1955 a 1969, fue muy favorable para el desarrollo de una industria petroquímica basada en el mercado interno con capacidades de plantas menores a lo que era escala mundial entonces; la tecnología estaba a nivel de la mejor utilizada en la época. Entre 1956/58 se inicia la producción de Poliestireno por Monsanto Zarate y por Ipako en Florencio Varela. Uno de los objetivos del presidente Frondizi era el autoabastecimiento petrolero y el desarrollo de la petroquímica. Durante su presidencia se llevó a cabo una intensa política de promoción petroquímica. La mayor producción de hidrocarburos, permitió un abastecimiento seguro de materias primas y se fijaron precios promocionales para algunas de ellas y protección arancelaria a la producción. En ese período la petroquímica es reconocida por el gran público gracias a las palabras del entonces presidente y considerada como una industria diferente y con un futuro promisorio.

La capacidad de producción agregada alcanzó a 500.000T/a y la inversión en dólares de hoy se acercó a los 2000 millones. IPAKO en Ensenada, Duperial en San Lorenzo y PASA en Puerto San Martín construyen plantas de etileno, una de las materias primas claves, para producir polietileno, estireno y PVC. También se comienza a producir metanol a partir de gas natural por Atanor y Compañía CASCO y Petrosur comienza a producir amoníaco/urea para fertilizantes.

### 1970-1992 EL GRAN SALTO ADELANTE

El Período se inicia con un importante impulso estatal con un rol preponderante del estado por medio de DGFM e YPF. En 1970 se asocian para llevar adelante el Proyecto Petroquímica General Mosconi, buscando asegurar la

fabricación de aromáticos para usos civiles y militares obtener cortes de alto octanaje. El proyecto avanzó sin tropiezos a pesar del cambio de gobierno y se puso en marcha en 1974.

### EL POLO DE BAHÍA BLANCA

YPF Y DGFM llegaron a la conclusión que era viable la construcción de un polo petroquímico en Bahía Blanca, En 1971 YPF, DGFM, y Gas del Estado acuerdan formar Petroquímica Bahía Blanca que produciría 120.000T/año de Etileno. La materia prima sería Etano sería provista por Gas del Estado desde su planta de General Cerri. La empresa tendría 51% de Capital estatal y 49% privado. La turbulencia política de mediados de los 70's demoró decisiones claves para la construcción de las plantas satélites y la producción del etano por parte de Gas del Estado. Sin embargo, la construcción de la planta de Etileno se inicia en 1972 y se completó en 1976, en 1977 se autorizó a aumentar la capacidad de la planta de Etileno a 200.000 T/año. Sin embargo la planta debió pasar largos años de "hibernación" hasta su puesta en marcha en 1981.

En 1975 se acuerda la composición definitiva del polo petroquímico de Bahía Blanca, DFGFM participaría con el 30% del capital de las empre-

"El período que va de 1955 a 1969, fue muy favorable para el desarrollo de una industria petroquímica basada en el mercado interno con tecnología que estaba a nivel de la mejor utilizada en la época"

sas satélites, aunque sólo aportaría el 20% de la inversión, a su vez el capital privado controlaría el 49% de PBB.

En 1979 se inicia la construcción la primera línea de la Planta de Polietileno de Baja Densidad de Polisur, con una capacidad de 70.000 T/año. Hacia fines de 1981 se pone en marcha las plantas de Etileno y Polietileno. Casi mismo tiempo IPAKO puso en marcha una planta productora de Polietileno Lineal de alta y baja densidad con una tecnología novedosa y montada en una planta flotante única en el mundo. Con esta planta de 120.000 T/año se logra ocupar plenamente la capacidad de la planta de etileno de Petroquímica Bahía Blanca.

Recién en 1986, empresas formadas por el grupo INDUPA y DGFM ponen en marcha las otras plantas previstas en el polo, cloro, soda cáustica, monómero vinílicos, PVC y PEAD. Permitiendo al presidente Alfonsín inaugurar

formalmente el polo completo, concebido en 1971.

### ESTADO ACTUAL DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

Después de 1989 y hasta principios de este siglo se concretaron varios proyectos petroquímicos de gran escala, se podría decir que en ese período la industria dio un gran salto adelante cualitativo y cuantitativo, en efecto pasó de 3MMT/amillones de toneladas en 1986 a 7.2 MMT/a 2006. El valor de la producción sería superior U\$7000 millones.

Los principales proyectos concretados fueron el complejo de alcoholes de YPF; Polipropileno de Petroquímica Cuyo y Petroken en Ensenada, entre ambos una capacidad de 300.000 T/a; ampliación de PBB/Polisur, ahora controlada por Dow Química a 700.000T/a de Etileno y 650.000 T/a de polietileno. Compañía MEGA procesadora de gas natural en Loma de la Lata y Bahía Blanca, YPF Metanol en Neuquén 400.000T/a; PET para envases, DAK

**“La Segunda guerra mundial crea un gran desabastecimiento de productos químicos críticos, materias primas químicas y acero y dificultaba la operación de la incipiente industria argentina”**

América en Zárate 185.000T/a; Pro-fertil en Bahía Blanca amoníaco y urea 1.100.000T/a, en su momento la mayor planta del mundo.

### PRESENTE Y FUTURO

En el año 2006 el sector alcanzó su pico productivo, llegando a 7.1 millones T/a, en ese momento el intercambio estaba balanceado y el país exportaba gas natural. Desde entonces se ha producido una caída significativa en la producción de hidrocarburos, en especial de gas natural que cayó un 20%, lo que restringió el abastecimiento a la industria petroquímica, en especial en los meses de invierno, lo que ha obligado a parar plantas u operar a muy baja capacidad. Se redujo la producción y las exportaciones cayeron un 60%. Existen pocas posibilidades a corto plazo de recuperar lo perdido.

### FUTURO

Las expectativas del sector están enfocadas en el yacimiento de Vaca Muerta; así Dow e YPF se han asociado en el desarrollo del yacimiento El Orejano, dónde ya están produciendo cerca de 1 millón de metros cúbico diarios de gas, que pueden destinarse al sector petroquímico.

La Cámara Argentina de la Industria Química y Petroquímica (CAIQYP)





con la colaboración del Instituto Petroquímico Argentino (IPA) realizó un estudio del perfil de la industria a 2025. En él se dice que "Hay pocas cadenas industriales que tengan la misma inserción en el aparato productivo argentino". El nivel del desarrollo de la demanda de productos para ese año sería suficiente para sustentar expansiones que permitirían duplicar la producción de 2006, esto permitiría abastecer el mercado local y generar saldos exportables de más de U\$ 2000 millones, balanceando el intercambio comercial.

Si se asegura la provisión de materias primas en condiciones competitivas, las inversiones alcanzarían a U\$ 15.000 millones; generando así 6.000 puestos de trabajo directo y más de 40.000 indirectos. En cambio de no concretarse estas inversiones el déficit comercial sería cercano a los U\$ 5.000 millones anuales. Para sustentar esta producción posible se requiere duplicar el suministro de gas natural a esta industria, pero eso representaría menos del 4% de la producción de gas esperada para 2025.



**CARLOS OCTTINGER**  
es Ingeniero Químico (UNLitoral); Miembro Titular de la Academia de Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires, desde 2012; Profesor de la Materia "Gestión De Plantas Petroquímicas" curso

del Programa de Postgrado "Especialista en Industria Petroquímica" IPA-UNQuilmes (2004-2005) - IPA - DEN (2006-2011) IPA-UNSaM (2012); Profesor invitado en la Carrera de Postgrado de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Sur, desde 2008; con desempeño en el Instituto Petroquímico Argentino, Plapiqui - Universidad Nacional del Sur; en la Universidad Nacional de San Martín y consultor privado.

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO Y TECNOLOGÍA



## TAMARIT: "LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA ESTÁN DEFINIDAS COMO POLÍTICA DE ESTADO"

Guillermo Tamarit es uno de los integrantes del Directorio de la CIC. En este diálogo, describió el actual contexto de la relación entre la Universidad y las políticas de promoción científica e innovación tecnológica en función del desarrollo productivo.

**E**l Rector de la Universidad del Noroeste y flamante Presidente del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), Guillermo Tamarit, ingresó al Directorio de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) en febrero de este año, en una reunión de Directores de Centros de Investigación presidida por el Ministro de Producción, Ciencia y Tecnología, Jorge Elustondo.

Es en la sede central de la CIC, y específicamente en la sala de reunión del Directorio, donde responde a las preguntas de CIC: CIENCIA Y TECNOLOGÍA sobre temáticas diversas, tales como el estado de situación de la investigación científica en territorio bonaerense, los instrumentos que se propone la CIC para convocar a más investigadores y el aporte que deben realizar las universidades en este sentido.

### ¿Qué opina sobre el criterio de designación de representantes universitarios en este organismo

Es muy importante para el sistema científico como para las universidades. La CIC tenía una fuerte relación con la Universidad de La Plata y hacia las universidades del interior o del conurbano llegaba con acciones esporádicas... y en algunos casos no necesariamente de la mano de las universidades, por lo que este criterio que expresó el ministro (de Producción) Jorge Elustondo se refleja en la decisión de conformación de un Directorio en el que todos tenemos fuerte relación con las Universidades en la Provincia. Creo que habilita una nueva situación, la de acercar a las universidades con asiento en la provincia de Buenos Aires al sistema científico y tratar de regionalizar y empezar a tener un sistema científico en el que tengamos acciones de colaboración, como parte de un mismo sistema. Por ejemplo, hemos estado en el ámbito del Consejo Interuniversitario Nacional, el CIN donde hemos planteado nuestros ejes fundamentales y también queremos acercar a la CIC territorialmente y esto tiene que ver con lo que el ministro ha expresado con respecto a las políticas sobre ciencia y tecnología.

### Históricamente, se ha hablado de hacer una alianza entre la Universidad la investigación y el desarrollo ¿Con estas decisiones toda esta concepción se fortalece?

Sin lugar a dudas, y tiene que ver no sólo con la definición, sino con las respuestas que hemos obtenido a corto plazo como las obtenidas en la reunión con los Rectores de Universidades Nacionales con asiento en la Provincia. Esto demuestra que hay un nuevo rumbo con nuevas expectativas.

### En una reunión con los Directores de Centros de Investigación se expusieron los objetivos centrales de la CIC como los de "desarrollar investigación básica y aplicada que generan conocimiento, innovación y soluciones concretas al sector productivo y al estado provincial"...¿Esto sintetiza, a su criterio, el espíritu de la nueva gestión?

Si. Este es el *desideratum* de la constitución de la CIC y yo creo que debemos adecuar esta definición institucional a políticas concretas, que tienen dos elementos sustanciales que están desarrollándose.

Una de ellas es que la ciencia y la tecnología están definidas como una política de estado y que hay recursos crecientes del estado... En formación de recursos humanos hay una

enorme inversión tanto a nivel nacional, como provincial, como en las propias universidades.

La otra cuestión en la que se ha puesto énfasis en esa presentación es cómo constatamos el resultado de todo ese proceso. No sólo presupuestario, sino de los aportes que los investigadores deben realizar. Aquí se ha planteado claramente que tenemos que ir a las cosas, a dar respuestas muy concretas a partir del camino de la investigación y de la transferencia.

Este concepto general que la propia definición que la CIC plantea tiene dos líneas fundamentales. Una que es la de continuar esta política de estado. En el caso de la provincia de Buenos Aires, ésta ha sido pionera desde el año 1956 con una institución de estas características. Pero también tenemos que ir hacia una sociedad que vea palmariamente el resultado de esas políticas. Creo que hay un claro camino por delante, a desarrollar con mucha gente, con laboratorios y que habrá que seguir profundizando.

### ¿Hablamos de un rumbo neto hacia lo productivo y por eso hay un interés o expectativa de la gente en cómo se va a dar a corto y mediano plazo, no?

Por eso hablo de basarnos en elementos concretos. El desarrollo científico en nuestro país durante mucho tiempo padeció niveles de desinversión alarmantes. Pero en los últimos quince años, insisto, ha habido una política de estado, con inversiones crecientes y al punto de que el Presidente (Mauricio) Macri confirmó al ministro de Ciencia y Técnica de la gestión anterior.

En la Provincia las políticas de ciencia y tecnología no sólo se han sostenido, sino que se las han profundizado por lo que creo que en este aspecto está claro que hay un camino a desarrollar por parte de la política. Lo que no está tan claro, por lo menos para la sociedad, es el resultado. Entonces es, evidentemente, en el sector productivo de la economía, pero también de la producción social. O sea como también mejoramos las organizaciones de la sociedad civil o como también mejoramos la calidad de la ciudadanía.

Uno muchas veces cree que por ahí un proceso tecnológico da un beneficio económico a determinada empresa. Si, por supuesto que esto sucede, pero también hay otro conjunto que abarca más lo que denominamos las ciencias sociales, en todo caso y que particularmente en el interior de la Provincia esto lo podemos ver cuando aparece el proceso de desarrollo de investigaciones referidas a la movilidad social, a la competencia electoral, el análisis de la articulación del sistema educativo; digamos, montones de temas que también son transferencias del proceso que, en definitiva, no tienen a la producción como el elemento central pero, sin lugar a dudas, tienen un enorme impacto social. Creo que la gente empieza a ver con claridad que el desarrollo de la ciencia y la tecnología tiene sus beneficios muy concretos en la vida cotidiana de cada uno de nosotros.

### Hay una tendencia a pensar en las ciencias duras, pero también en cómo la educación persigue el objetivo de formar a la dirigencia del mañana...

Si, por supuesto, como cuando uno cae en el proceso industrial que ha sido el núcleo central de las preocupaciones de

la CIC en casi toda su historia. Pero también hay otros elementos en los cuales también discutimos procesos, también discutimos investigación y también discutimos transferencias y esto, sin lugar a dudas también tiene un efecto social importante.

**¿Hay alguna prioridad en cuanto a la transferencia específica hacia sustitución de importaciones, mejorar la competitividad hacia el exterior o atender el mercado interno? ¿O se ve la posibilidad de atender a estos ejes por igual?**

Yo creo que no hay que ser voluntarista. Nosotros hemos planteado muy seriamente para el noroeste de la provincia de Buenos Aires. La universidad o el desarrollo científico y tecnológico lo que puede hacer es sumarse a los esfuerzos que ha hecho esta sociedad en toda su historia.

Para dar un ejemplo, nosotros en Junín no podríamos tener la carrera de astronauta lo cual sería un disparate por donde se lo mire y una exageración. ¿Entonces podemos preguntarnos qué puede hacer la CIC en el noroeste bonaerense? Sumarse al proceso del desarrollo agroalimentario, de la genética, de la producción de alimentos, por ejemplo. La perspectiva es la de generar condiciones para ir escalando en lo que plantea su pregunta y es la de ir hacia la sustitución de procesos, puede ser que tengamos la posibilidad de incorporar valor agregado.

Puede ser que resolvamos temas vinculados a la cuestión del mercado interno o aun que tengamos, en esa variante, la posibilidad de exportar. El tema es que hay que sumarse a estas cuestiones. El ejemplo del Silicon Valley o del INVAP son excepcionales y nosotros lo que estamos es atrás de la promoción de la ciencia y la tecnología de los recursos que ya están instalados en el conjunto de la Provincia. Vamos de la mano de lo que la gente está haciendo y lo hace muy bien, dando un salto de calidad importante.

**Se habla de enfocar con mayor prioridad el trabajo sobre la base de los ejes de agua, energía y medio ambiente...**

Esos son los ejes temáticos que responden a una definición que creo que no debería ser limitativa. Me refería a los ejes de convocatoria a Centros Asociados, las Becas Cofinanciadas con las Universidades y el tercer tema es el de la convocatoria al Investigador Asociado para que aquellos que no tengan lugar en otra convocatoria puedan tenerla para que a través de la CIC mejoren la posibilidad de contar con un subsidio para su investigación. Estos son instrumentos en el marco de estos tópicos generales creo que involucran a los grandes temas de la Provincia.

**¿Habrán nuevos instrumentos a lo largo del año?**

Si, los estamos discutiendo. Cada quince días analizamos la carrera del investigador que está tan postergada y queremos solucionar los problemas que han quedado pendientes. Otro tema es el ingreso de investigadores para dar el paso a nuevas convocatorias. Y también el diálogo con las Universidades que seguramente van a generar el ajuste de los instrumentos y tenemos la expectativa de crear nuevos en la medida que éstos no sean suficientes. Hay ya una batería de posibilidades como pasantías y

becas, carrera de investigador, esta nueva figura del investigador asociado, bueno, también los subsidios y demás elementos que están tendiendo el pulso del desarrollo científico.

**Hay programas de la CIC como “la ciencia va a la escuela” o “científicos por un día”, pensando en la convocatoria a los investigadores del mañana ¿Se les ha asignado alguna prioridad?**

Si. Es un buen desafío quitar cierto halo que cubre al científico y al investigador y acercarlos a la comunidad desde la experiencia de la escuela primaria y secundaria. Porque además se trata de períodos en que los chicos son muy curiosos y por eso es un buen momento para generarles estas inquietudes.

Creo que este tipo de encuentros, que suele darse en distintos lugares del mundo, con experiencias interactivas y museos de ciencias, es también una de las modalidades para enseñar de otra manera. No sólo hay aquí expectativa de ir descubriendo talentos y de generar inquietudes, sino también que yo creo que cuando aparecen este tipo de actividades muchos docentes toman estas experiencias para llegar a los chicos de otra manera.

Nosotros siempre hemos planteado que el lugar donde había más tecnología era en la escuela y ahora tal vez los chicos tienen más tecnología en sus hogares que en la escuela. Esto está generando una situación que debemos recomponer. Efectivamente, el sistema educativo tiene que estar en el límite de las posibilidades de que todos podamos desarrollar nuestras inquietudes. Entonces, este tipo de programas lo que hace es acercar a la comunidad a un mundo tecnológico, a un mundo para descubrir y que también se pueda hacer desde lo educativo. Combina varias de las cuestiones que actualmente tenemos en discusión. Para que los alumnos de ciclos primarios y secundarios puedan acceder a niveles crecientes de nuevos desafíos.

## UNNOBRA JUNTO A LA CIC

La Universidad del Noroeste (UNNOBRA) con sede en Junín, genera convocatorias para incorporar a la carrera de investigación en la CIC, mediante las becas de estudio (en 2014), becas doctorales cofinanciadas CIC-UNNOBRA (en 2015). Asimismo, incorporó dos docentes investigadores de esa Casa de Estudios a la carrera de investigador, con perfiles en el área de agrobiología.

En tanto, la UNNOBRA, difunde regularmente el calendario, y actividades de la CIC, en particular: Becas de entrenamiento para alumnos (BENTR), de estudio (BECRS BE) y de perfeccionamiento (BECRS BP).

Cabe recordar que en la UNNOBRA, y en asociación con la CIC, funciona el Centro de Bioinvestigaciones (CeBIO), además del LEME, Laboratorio de Ensayos de Materiales y Estructuras de Junín, que mantiene un convenio con el LEMIT, centro propio de la CIC.

<b>ENE</b>	25 ●	<b>Inicio del Programa de Crédito Fiscal:</b> presentación de proyectos, modalidad ventanilla permanente.
<b>FEB</b>	15 al 26 ►	<b>Becas de Estudio y Perfeccionamiento:</b> presentación de solicitudes de prórroga e informes científicos (becarios cuya fecha de inicio fue el 01/04/2015).
<b>MAR</b>	28 ■ 31 ■	<b>"La Ciencia va a la Escuela 2016":</b> inicio del Programa. <b>Cierre de presentación al Premio Ciencia y Comunidad 2015 "Dr. Rodolfo UGALDE".</b>
<b>ABR</b>	4 al 22 ◆ 18 al 29 ► 29 ■	<b>Informes de Centros Propios y Asociados</b> según modelo Resolución 1383/14. <b>Programa de Becas Doctorales Cofinanciadas:</b> presentación de solicitudes. Período de Beca: 1/7/2016 al 30/6/2017. <b>"Científicos por un día":</b> inicio del Programa.
<b>MAY</b>	02 al 27 ► 09 al 20 ► 09 al 20 ► 16 al 27 ►	<b>Carrera del Investigador Científico y Tecnológico:</b> presentación de informes y/o solicitudes de promoción. <b>Subsidios para Publicaciones Científicas y Tecnológicas (PDC16):</b> presentación de solicitudes. <b>Subsidios para la Organización de Reuniones Científicas y Tecnológicas (ORCT16):</b> presentación de solicitudes. <b>Subsidios para Asistencia a Reuniones Científicas y Tecnológicas (ARCT16):</b> presentación de solicitudes.
<b>JUN</b>	01 al 15 ► 16 al 30 ►	<b>Convocatoria a Unidades I/D para Centros Asociados CIC (CEAs16).</b> <b>Concurso Investigadores Asociados con Universidades (INAs16).</b>
<b>AGO</b>	01 al 19 ► 15 al 26 ► 01 al 31 ►	<b>Concurso de Becas de Estudio BE17:</b> presentación de solicitudes. Período de Beca: 01/04/2017 al 31/03/2018. <b>Concurso de Becas de Entrenamiento para Alumnos Universitarios BENTR17:</b> presentación de solicitudes. Período de Beca: 01/04/2017 al 31/03/2018. <b>Carrera del Personal de Apoyo a la Investigación y Desarrollo:</b> presentación de informes y solicitudes de recategorización.
<b>SEP</b>	01 ■ 02 ■ 05 al 16 ►	<b>III Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de la Pcia. de Bs. As.</b> <b>Entrega de Premios Ciencia y Comunidad 2015 "Dr. Rodolfo UGALDE".</b> <b>Concurso de Becas de Perfeccionamiento BP17:</b> presentación de solicitudes e informes de actividades del segundo año de Beca de Estudio (becarios que iniciaron su Beca el 01/04/2015). Período de Beca: 1/04/2017 al 31/03/2018.
<b>NOV</b>	01 al 28/2 de 2017 ■	<b>Premio "Ciencia y Comunidad 2016",</b> presentación de postulaciones <b>"Dra. Virpi NIEMELA".</b>

# Centros Propios y Asociados CIC

**LEMIT**

LABORATORIO DE ENTRENAMIENTO MULTIDISCIPLINARIO  
PARA LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA



**CETMIC**  
CENTRO DE TECNOLOGÍA DE  
RECURSOS MINERALES Y CERÁMICA



**CIDCA**

Centro de Investigación y Desarrollo  
en Criotecnología de Alimentos



**INSTITUTO  
ARGENTINO DE  
RADIOASTRONOMÍA**



Instituto de Hidrología de Llanuras



**IMBICE**

INSTITUTO MULTIDISCIPLINARIO DE BIOLOGÍA CELULAR



**CENTRO DE INVESTIGACIONES ÓPTICAS**



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
Y DESARROLLO DE PINTURAS**



**UNIDAD PLAPIMU LASEISIC**

Planta Piloto Multipropósito

Laboratorio de Servicios  
a la Industria y al Sistema Científico



**INSTITUTO  
DE RECURSOS  
MINERALES**

**CIFICEN**

Centro de Investigaciones en Física  
e Ingeniería del Centro de la  
Provincia de Buenos Aires

**CIVETAN**

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
VETERINARIA DE TANDIL**



**LABORATORIO DE ACÚSTICA Y LUMINOTECNIA**



**pladema**

Laboratorio de  
Plasmas Densos Magnetizados



**CENTRO DE ESTUDIOS  
EN NUTRICIÓN  
Y DESARROLLO INFANTIL**

**CEREN**



**CEMECA**  
Centro de Metrología y Calidad  
Servicios y Desarrollos Tecnológicos



**CIDEFI**

Centro de Investigaciones  
en Filopatología



**Instituto de Geología de  
Costas y del Cuaternario**



**Instituto de  
Desarrollo de  
Investigaciones  
Pediátricas**

**CITEC**

Centro de Investigaciones  
de Tecnología del Cuero



**LINTA**

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN  
DEL TERRITORIO Y EL AMBIENTE



**CENTRO DE  
EMPRENDEDURISMO  
Y DESARROLLO TERRITORIAL  
SOSTENIBLE**

**CGMA**

Centro de Geología Aplicada, Agua  
y Medio Ambiente

**CST**

Centro de Servicios Tecnológicos  
e Innovación productiva



comisionedeinvestigaciones.cientificas



CICPBA



CIC-PBA

[www.cic.gba.gov.ar](http://www.cic.gba.gov.ar)

**CESGI**

Centro de Servicios  
y Gestión de la Información

**CIC** COMISIÓN DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Ministerio de Producción, Ciencia y Tecnología

Calle 526 e 10 y 11 /  
La Plata - Buenos Aires,  
Argentina



**Buenos Aires  
Provincia**