

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata desarrolla una fórmula para optimizar al extremo la producción del pan. Todos los detalles de un proyecto innovador, que puede lograr el gusto, el horneado y la textura perfecta.



---

**El rol de la aeronáutica**  
Informe especial sobre sus posibles aportes para el desarrollo del país

---

---

**El rescate de los mineros chilenos**  
El papel que ha jugado la ingeniería.

---

---

**PROMEI**  
Nuevas inversiones en la Facultad

---

## La fórmula para hacer **el pan perfecto**

## Editorial

por Dr. Ing. Marcos Actis  
Decano de la Facultad de Ingeniería - UNLP

### Apostar al crecimiento

Nuestra Facultad tiene una importante participación en el sector productivo, pero podría ser mucho mayor. El potencial de los docentes, investigadores, técnicos y alumnos es enorme. **Sólo hay que canalizar y orientar estas capacidades hacia este objetivo para poder ayudar y participar en el Desarrollo Nacional.**

Hay muchísimas cosas por hacer en nuestro país y hacia ellas debemos orientarnos. Establecer políticas de desarrollo que trasciendan las gestiones, como hacen los brasileños, que han copiado nuestras ideas pero las han concretado. Basta como ejemplo, la Fábrica de Aviones Embraer, que

tomó nuestro modelo de la Fábrica Militar de Aviones en el 50 y lo llevaron adelante. Creo que el rol de nuestra Universidad, que tiene una historia de 100 años, es aportar a las políticas permanentes que debe tener un Estado.

Es importante que nuestra Facultad, siga impulsando las actividades de investigación y transferencia, que genere proyectos con identidad propia que puedan resolver problemáticas del país y, sobretodo de la región, involucrando a más de un área del conocimiento (Carreras) dentro de nuestra Facultad y trabajando con otras facultades de la Universidad.



#### Ingeniero Hugo Lorente

Recorrido por su trayectoria. Desde las computadoras gigantes hasta los GPS para cohetes.



#### Ingeniero Victorio Hernández Balat

A pocas semanas de haber asumido como miembro de la Academia de Ingeniería de Buenos Aires, analiza las obras como espectáculo.



### 13 TENDENCIAS

#### Túnel transatlántico

El Vactrain es una propuesta muy ambiciosa que intenta convertirse en el futuro ferrocarril de alta velocidad.

#### STAFF

Revista de Ingeniería es una publicación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Año 1. Número 1. Diciembre de 2010.

**Director:** Marcos Actis / **Editor general:** Cristian Scarpetta / **Redactores:** Facundo González, Celina Artigas, Valeria Moglie, María Paz Rodríguez Striebeck.

**Producción:** Federico Agnusdei, José Demasi y Diego Farelló. **Fotografía:** Ana Clara Tosi / **Diseño:** Florencia Paganini

Revista de  
**ingeniería** Es un producción de



Facultad de Periodismo y Comunicación Social  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



# 30 Nota de Tapa

## EL PAN PERFECTO

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata desarrolla una fórmula para optimizar al extremo la producción del pan.



# 16 INFORME ESPECIAL

## PROMEI: Nuevas inversiones en la Facultad

A partir de un programa de evaluación e inversión del Ministerio de Educación de la Nación.



# 19 INDUSTRIA DE ALTO VUELO

## AERONAUTICA

El país podría insertarse en el mercado nacional e internacional como constructora de aeronaves y aeropartes.



# 24 NOTICIAS DEL MUNDO

## El rescate de los mineros chilenos

El papel que ha jugado la ingeniería en el rescate de los mineros.



# 36 INGENIEROS POR EL MUNDO

## Entrevista al Ingeniero Santiago Izaguirre

"La formación de la Facultad tiene nivel internacional"

**Facultad de Ingeniería**  
**Universidad Nacional de La Plata**



Calle 1 y 47 - La Plata  
Buenos Aires - Argentina  
Tel: (54)(221) 4258911 - Fax: (54)(221) 4236678 - Web: [www.ing.unlp.edu.ar](http://www.ing.unlp.edu.ar)



# Autoridades de la Facultad de Ingeniería

**Dr. Ing. Marcos Actis**  
*Decano*

**Agrim. Walter Murisengo**  
*Vicedecano*

**Mag. Ing. José Scaramutti**  
*Secretario Académico*

**Ing. Mariano Martínez**  
*Prosecretario Académico*

**Ing. Liliana Mabel Gassa**  
*Secretaria de Investigación y Transferencia*

**Ing. Horacio Frene**  
*Secretario de Extensión*

**Dr. Raúl Zerbino**  
*Director de la EPEC*

**Ing. Marcelo Farías**  
*Asistente del Director de la EPEC*

## Directores Ejecutivos de Departamentos

*Departamento de Aeronáutica*  
**Dr. Ing. Alejandro Patanella**  
*Departamento de Ciencias Básicas*

**Lic. María Mercedes Trípoli**  
*Departamento de Agrimensura*

**Agrim. Jorge Paredi**  
*Departamento de Hidráulica*

**Ing. José Luis Carner**  
*Departamento de Construcciones*

**Ing. Lilian Eperjesi**

*Departamento de Mecánica*  
**Ing. Claudio Martins**  
*Departamento de Electrotecnia*  
**Ing. José Roberto Vignoni**  
*Departamento de Ingeniería de la  
Producción*  
**Ing. Néstor Marinelli**  
*Departamento de Ingeniería Química*  
**Ing. Sergio Keegan**

## Directores de Carrera

*Aeronáutica*  
**Dra. Ana Scarabino**  
*Agrimensura*

**Agrim. Walter Murisengo**  
*Civil*

**Ing. Gustavo Soprano**  
*Electricista*

**Ing. Roberto Vignoni**  
*Electrónica*

**Ing. Roberto Vignoni**  
*Hidráulica*

**Ing. Sergio Liscia**  
*Mecánica*

**Ing. Julio C. Cuyás**  
*Electromecánica*

**Ing. Julio C. Cuyás**  
*Industrial*

**Ing. Enrique San Marco**  
*Química*

**Dra. Viviana Salvadori**  
*Materiales*

**Ing. José D. Culcasi**

## Consejo Directivo

**Claustro de Profesores**  
*Lic. Mario Teresa Guardarucci*

*Ing. Patricia Arnera*

*Dra. Alicia Bevilacqua*

*Agrim. Jorge Paredi*

*Mag. José Luis Infante*

*Ing. Cecilia Lucino*

*Ing. Eduardo Williams*

**Claustro de Jefe de Trabajos Prácticos**

*Ing. Javier Gonzalo García*

**Claustro de Ayudantes Diplomados**

*Ing. Jerónimo More*

**Claustro de Graduados**

*Ing. Armando Serra*

**Claustro de Estudiantes**

*Sr. Ramón Gallache*

*Sr. Esteban Bulacios*

*Sr. Javier Idzi*

*Sr. Uriel Satulovsky*

*Sr. Emmanuel Labarre*

**Claustro de No Docentes**

*Sr. Aníbal Rouco*

Nuevos tiempos  
para los ingenieros

## Los desafíos frente al cambio de paradigma

por Dr. Ing. Qco. Sergio A. Giner

¿Puede darle lo mismo a un ingeniero argentino lo que pasaba en los años '90 que el contexto actual de desarrollo económico, actualización salarial, mayor empleo, aumento del perfil exportador y promoción del mercado interno?

Sería interesante que el tema se debatiera en la Facultad de Ingeniería, porque más allá de las rivalidades más propias del fútbol que de la organización de un país, la discusión que se escucha en los pasillos no parece tener la amplitud que la situación requiere hoy.

Por supuesto que hay problemas. Hay inflación, problemas con la estadística y un núcleo duro de indigencia y pobreza cuya situación requerirá no sólo mayor desarrollo económico sino el mantenimiento de un estilo redistributivo que no puede estar dissociado de la democracia. Al mismo tiempo, las casas siguen estando caras —¿por qué tan caras si no hay tanta demanda?— y los créditos hipotecarios todavía no han alcanzado la masividad que deberían tener, para que con el avance tecnológico tan extraordinario que se verifica en el mundo, no siga siendo el techo propio la asignatura pendiente más importante de cada uno.

El ingeniero tiene que cumplir un rol clave en lo que podemos llamar la construcción de “la infraestructura pendiente”. En un país de más de 40 millones de habitantes, es fundamental la diversificación de la matriz energética (centrales térmicas, hidroeléctricas, nucleares, instalación de energía eólica, solar fotovoltaica); la renovación de la red ferroviaria; la instalación de una red de autovías y autopistas (que acomoden el tránsito creciente, al mismo tiempo brinden seguridad contra los accidentes y conecten el país para que la gente se visite, para la evolución económica y turística); el desarrollo de la pequeña y mediana

empresa, de la industria metalúrgica, la de procesos químicos; la biotecnológica; la industria aeronáutica (ahora que se recuperó la fábrica de aviones de Córdoba); la promoción a la investigación en electrónica, el aumento de valor agregado a nuestra producción de alimentos y de exportación; el desarrollo de máquinas térmicas de alta tecnología; el conocimiento de las materias primas, de los productos, de los efluentes que generan las industrias, de la sustentabilidad ambiental de los procesos del consumo de energía.

Muchos de mis años de investigación los desarrollé, debo reconocerlo, sin pensar mucho en estos temas. Creo que es hora de evitar ese aislacionismo autoimpuesto y tratar de compatibilizar investigaciones de buen nivel, alto nivel, con propósitos concretos que aspiren a contribuir al desarrollo integral del país —a pesar de que no es fácil transferir los resultados de las investigaciones a la industria—. Como dice el gran maestro Mario Bunge, el desarrollo no debe ser sólo económico, sino cultural, biológico —gente más sana— y político, que son cuatro entidades acopladas que, como tales, se influyen entre sí. En los '90 nos prometían desarrollo económico con la teoría del derrame. No sucedió, ni tampoco el progreso cultural ni el biológico, ni el político. Actualmente, despunta el desarrollo económico. Por eso: sigamos fortaleciendo la democracia para sostenerlo y promover o seguir promoviendo los otros tres. Con altura, con buenas intenciones y algo inevitable: con un afecto fuerte por el país que, lógicamente, vaya más allá de emocionarse cuando suena el himno al jugar la Selección de fútbol.

¿Puede ser que a un ingeniero argentino le dé lo mismo esto que lo otro?

## Entrevista al Ingeniero Hugo Lorente

*“Las computadoras ocupaban un aula entera”*

por **Facundo González**

Los avances tecnológicos revolucionan el mundo y el Ingeniero Lorente fue testigo y protagonista de muchos de esos cambios que parecen no tener fin. Desde las computadoras gigantes hasta los GPS para cohetes, toda una trayectoria asociada al progreso y a los descubrimientos.

Satélites que recorren el espacio, observatorios de rayos cósmicos y GPS para cohetes. Los proyectos en los que participó el Ingeniero Hugo Lorente parecen una aventura de ciencia ficción. Y es un buen momento para repasarlos, ahora que fue elegido para formar parte de la Academia Provincial de Ingeniería.

***Su trayectoria fue un peso fundamental para su ingreso en la Academia. ¿Qué proyectos fueron los más determinantes en su carrera?***

Puedo arrancar por los últimos años, en los que lo más importante es haber estado con la CONAE (Comisión Nacional de Actividades Espaciales) en la construcción de tres satélites. Hay dos que ya están en órbita que tienen equipos nuestros y fueron hechos acá en la Facultad. En estos momentos, se está trabajando en un nuevo satélite que está pasando las últimas pruebas en Brasil, porque es probablemente el único país latinoamericano que tiene grandes instalaciones para ensayar. Al satélite completo hay que meterlo en una cámara de vacío, sacudirlo, calentarlo, enfriarlo y, mientras tanto, ir haciendo todas las mediciones.

Con respecto a satélites, anteriormente trabajé en lo que sería el primer satélite, podríamos decir, de bandera argentina. Fue construido en Estados Unidos, pero acá se hicieron algunos módulos. Nosotros participamos en un par de módulos de ese satélite que es el Lusat 1. Nosotros hicimos

el control de encendido - apagado, que es una cosa muy estricta porque uno debe estar seguro que lo va a poder encender. Si no funciona ese mecanismo, no sirve para nada. Por regulaciones internacionales, se debe estar seguro que lo van a poder apagar. Además, hicimos parte de una baliza de telemetría. Es decir, cuando uno tiene un satélite en órbita quiere saber cómo está la temperatura, las baterías, etc. La baliza se hizo totalmente en Argentina, pero el transmisor se hizo en otra institución que se llama SISTEFA, que pertenece a las Fuerzas Armadas.

***Hacer cosas que van al espacio, es como el sueño de cualquier chico. Parecen proyectos muy interesantes y, desde un punto de vista, hasta divertidos.***

Y tengo más. Anteriormente, estuve en el PIROSHEV, que es un proyecto internacional para construir un observatorio de rayos cósmicos. Cubre un área con un diámetro de 50 kms. en Mendoza donde hay alrededor de 1.500 sensores de rayos

cósmicos que se están monitoreando permanentemente. En su momento, era un proyecto de 50 millones de dólares, pero creo que salió menos del doble. Hoy, el observatorio está en funcionamiento en la zona de Malargüe, en Mendoza.

**Parece toda una aventura hacia el descubrimiento.**

Siempre intentamos avanzar en la tecnología. Por ejemplo, participé de un proyecto que era entre Canadá, la Facultad y el Observatorio de La Plata para diseñar un sistema GPS que permitiera hacer catastro. Para que vos puedas hacer catastro el error tiene que ser muy chico. Uno normal, que se puede comprar en cualquier negocio, tiene un error de 10 metros en este momento. En aquella época tenían un error de 200 metros, así que nosotros teníamos que bajar el margen. No es que el sistema sea malo, sino que hay algunos problemas con la ionósfera y con la antropósfera. Pero esos errores son comunes a una zona muy grande en un diámetro de 100 km.

**Con todos estos trabajos, vivió directamente los grandes avances tecnológicos.**

Cuando era alumno, teníamos la computadora 1620 de IBM que era enorme y ocupaba toda un aula del 1° piso. Era muy grande pero su capacidad era ridícula con los estándares actuales. Tenía 20 k de memoria y eso era todo. No había discos. Por ejemplo, cuando uno compilaba un programa, había resultados intermedios de la compilación. Entonces eso no entraba en la memoria y se perforaban tarjetas, las llamadas



**Hugo Lorente**

**Ing. Huego Enrique Lorente**

Académico Titular de la Academia de Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires.

Profesor Titular de Mediciones en Alta Frecuencia (Facultad de Ingeniería - UNLP)

Investigador Categoría II, perteneciente al CeTAD (Facultad de Ingeniería - UNLP)

Premio SAC-A AWARD 1999, Otorgado por la NASA

Ingeniero en Telecomunicaciones (Facultad de Ingeniería - UNLP)

## Cronología de un hecho histórico

### El primer satélite argentino

En el marco de la difusión sobre la futura puesta en órbita del satélite Lusat-1, los investigadores fueron invitados por la Fuerza Aérea Argentina a presentar el proyecto en el 5° Simposio de Tecnología Aéreo Espacial, que se llevó a cabo en la localidad de Ascochinga (Córdoba) sobre los últimos meses del año 1989. Para dicho evento viajaron Carlos Huertas, Carlos Pérez, Raúl Fernández, Hugo Lorente y Rubén Ferreiro. Imagen tomada en el aeropuerto de Morón antes del vuelo.

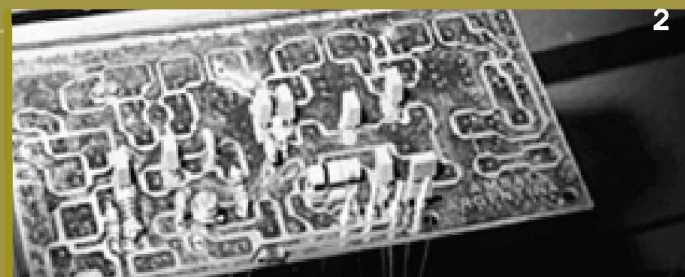


Imagen de la primer etapa del armado del transmisor de la baliza de telemetría en CW del satélite Lusat-1. Este transmisor tiene por misión hacer llegar a Tierra los datos de funcionamiento del satélite. A través del análisis de estos datos, se pueden determinar las acciones a seguir, enviándole ciertos comandos al satélite para que este conserve su buen funcionamiento.

En marcha y casi con 900 mwatts de potencia en portadora continua. Este transmisor se encuentra actualmente funcionando y emitiendo en telegrafía el estado del satélite Lusat-1, a pesar del tiempo transcurrido desde su puesta en órbita a mediados del mes de enero de 1990.

3

En esta imagen podemos ver ya el armado final del satélite Lusat-1 junto a sus compañeros de viaje, el Pacsat, Webersat y Dove en la localidad de Boulder, Colorado, EEUU.

4

JOLERIT, y eso era una forma de memoria. En esa época, cuando uno se equivocaba significaba tirar una pila de tarjetas a la basura, que eran caras. Después vinieron los discos rígidos que eran enormes, pero permitían compilar sobre esos discos y no teníamos la necesidad de tirar las tarjetas. Eso fue fantástico porque nosotros éramos alumnos, pero nos permitían usarla, habíamos ganado la confianza del Dr. Jacobo Gordon, que era el encargado de esa época. Pero las tarjetas las pagamos nosotros los alumnos y eran muy caras. Así que siempre inventábamos la manera de reutilizar las tarjetas. Generalmente, cuando uno hacía un programa no se pasaba de la columna 20. Tenía 80 columnas la tarjeta; así que engañábamos al programa para que leyera de la columna 30 y, de esa manera, se podían usar las 60 restantes.

#### **¿También participó en los '70 en un proyecto de mini computadoras?**

Sí. Fabricábamos mini computadoras con chips y con integrados. Pero había muy pocos dentro de cada cápsula y hoy hay millones dentro de cada cápsula. Igual nos arreglábamos para armar una computadora. Me acuerdo que una que armamos tenía 1 K de memoria por 8 bites.

#### **¿Todo el tiempo buscaban descubrir cosas?**

Por ejemplo, en el primer contacto que tuvimos en el departamento de Alta Tensión necesitábamos hacer un data logger, que es un aparato para recoger datos. Pero nosotros queríamos hacer uno que no fuera el convencional de esa época y encontramos que había aparecido un microprocesador que era de 4 bites y no de 8 bites como son normalmente ahora o más. Eran de 4 bites porque se puede decodificar un número decimal. Ese microprocesador era el 4004 de Intel y rápidamente paso al 8008 y después pasó al 8080 y ahí apareció la computadora personal. En esa época, cuando empezábamos a manejar el 4004 nos comunicábamos por carta, y un mes después venían las respuestas de las personas que habían diseñado el 4004 y 8008. Después apareció otro micro que era de National, de 8 bites, que se llamaba SCMP, que también era maravilloso. Pero lo usamos muy poco tiempo porque apareció el 6800 de Motorola, que fue realmente una revolución.

#### **Con todos estos experimentos, debe tener varias anécdotas de cosas que no funcionaron.**

Me acuerdo cuando quemamos un equipo de 50 mil dólares

6

Luego del despegue exitoso del cohete Ariane, quedaba aguantar la tensa espera hasta el desprendimiento de los 7 satélites que este cohete llevaba a bordo. Una vez que el cohete llegara a la altura predeterminada de 850 Km y sobre Terranova comenzaron a desprenderse todos los satélites en una secuencia y con diferencias de 1.2 segundos entre sí. Luego de esto todos los satélites siguieron rumbo al norte para dar la vuelta al globo y separándose entre sí paulatinamente, lo hacían en forma silenciosa, es decir ninguno había sido encendido hasta entonces. A partir de ese momento, el satélite sería catalogado internacionalmente como LO-19.



5



La noche previa al lanzamiento se instaló una red de comunicaciones en la casa del director del proyecto LUSAT-1 Rubén Ferreiro, en la ciudad de Villa Madero, La Matanza. Red que estaba a cargo de un sin número de colegas radioaficionados y a través de la cual se transmitían todos los acontecimientos del lanzamiento. Desde este mismo lugar, se encendería por primera vez el satélite Lusat-1, primer nave Argentina en el espacio. El tiempo de permanencia en el espacio se calcula en aproximadamente 10.000 años, debido esto a la altura de 850 Km en la que se encuentra.

ni bien llegó. Era un equipo de desarrollo, que te permite trabajar con un microprocesador o un equipo electrónico. Había llegado y se le encargó a un alumno trabajar en el tema. Desembalarlo, armarlo, ponerlo arriba de la mesa y el chico hizo todo lo que se le dijo. Hasta se tomó el trabajo de cortar el cable y poner una ficha de 220 y enchufarlo. Pero la ficha que él sacó no era de 220 sino de 110 voltios. Imaginate cuando lo enchufamos.

#### ¿Y ahora en qué anda?

Con CONAE trabajamos varios años en el desarrollo de un receptor GPS para uso espacial. Un receptor GPS que se usa en el espacio puede servir para controlar un misil, por ejemplo. Por eso, todas las grandes potencias se preocupan mucho de que se pueda usar por encima de cierta altura y usar en el espacio. En este momento, los receptores comerciales están limitados a 20 km.

de altura y, fuera de esa altura, el receptor deja de funcionar. Además en cohetes tienen otra limitación, hay otra limitación que es la aceleración y la velocidad. También están limitados los receptores comerciales en velocidad. Así que nos contrataron para que desarrolláramos un receptor GPS que no tuvieran esas limitaciones. Desarrollamos ese receptor y ha sido probado exitosamente en cohetes argentinos y brasileros. En este momento, se está instalando en el SAC D que es el próximo satélite en el que estamos trabajando. Es un receptor GPS de desarrollo totalmente argentino, que puede evadir las limitaciones formales que por cuestiones de seguridad no se permiten. Por supuesto, tuvimos que firmar muchos acuerdos haciéndonos responsables de que no se iba a usar para terrorismo, para todas estas cosas. Este Proyecto lo codirigimos con el Dr. Carlos Muravchick y los encargados de este proyecto son Agustín Roncagliolo y Javier García.

7



Todo fue un éxito rotundo, nada explotó y todo funcionó a la perfección, este brindis lo confirma.

## Entrevista al Ingeniero Victorio Hernández Balat

*“Algunas obras son indignantemente ostentosas”*

por *Valeria Moglie*

A pocos días de ser elegido como nuevo miembro de la Academia de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires, Victorio Hernández Balat analiza el contexto de la ingeniería dominado por la espectacularidad de las obras. Entre la ostentación y la funcionalidad, amplía un debate que es cada vez más fuerte.


El Ingeniero Civil Victorio Hernández Balat, con más de treinta años en la profesión y en la docencia, fue elegido por sus colegas para integrar la Academia de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires. Como parte del acto formal de su nombramiento, ofreció una conferencia en la Facultad de Ingeniería de la UNLP, centrada en la espectacularidad que impregna a las construcciones en detrimento de la economía y eficiencia. En diálogo con Revista de Ingeniería desarrolló sus miradas sobre la profesión y las perspectivas a futuro del campo.

***¿Por qué eligió que este tema para su conferencia?***

Cuando me sugirieron una charla también me sugirieron que fuera para el público en general, lo cual me resultó interesante pero como siempre he hablado para alumnos de ingeniería tuve que pensarlo de otra manera. Hacía tiempo que me venía planteando el tema de la ostentación, pero no en forma despectiva, sino como algo que existe. Entonces pensé si no habría una vinculación posible entre la ostentación y la especialidad de la ingeniería que yo estaría representando allí, que sería la estructural. Y algunas cosas me resultaron interesantes, aunque la palabra ostentación me parecía chocante por lo que consideré que podía pensarse por el lado de la espectacularidad, ya que el espectáculo tiene varios componentes: la persona o las personas que generan el espectáculo y los espectadores.

***¿En qué sentido habla de la espectacularidad de la obra?***

Hay obras que han sido espectaculares deliberadamente. Por ejemplo, la pirámide de Keops es una obra intencionalmente espectacular, ¿A quién quería impresionar? ¿A los dioses? Puede ser. El templo funerario del rey Mausolo ¿A quién quería impresionar? No lo tengo muy en claro, no sé si a sus contemporáneos o a la posteridad. Pero sí sé que fue impresionante y desencadenó la creación de mausoleos espectaculares a lo largo de todo el mundo. La espectacularidad de una obra también puede ser por su función, utilidad y optimización de recursos. Hoy uno ve un puente colgante y es espectacular, y está cumpliendo una función. Le podrían haber agregado una cuotita de espectacularidad pero no, es naturalmente espectacular. Pero vos ves



el museo Guggenheim de Bilbao, que es un museo que parece un barco, y tiene una arquitectura y una estructura compleja y una resolución costosísima, y no se necesitaba de esa estructura para satisfacer su función. Alguien deliberadamente lo hizo espectacular. Hoy todo el mundo habla de la torre Eiffel pero su construcción se debe a que los franceses sospechaban que los ingleses podían hacer una torre de 300 metros de altura y quisieron hacerla ellos primeros, entonces los franceses hicieron una obra ostentosa para demostrar que podían hacerlo antes que los ingleses. Una demostración de poderío intelectual, económico y de ingeniería. Realmente fue extraordinario, pero no le busques una función porque no la tiene más que ser la torre Eiffel.

***¿Piensa que esto es un fenómeno o que corresponde a una época particular?***

No, yo creo que esto ha ido potenciándose, con baches, que han sido las grandes crisis económicas. Eso se ve muy claramente en los rascacielos, que comenzaron en Chicago prácticamente en la última década del siglo XIX y fue un fenómeno continuo hasta la depresión del 30, en que se construye el Empire State y después hay un bache hasta los años 70 donde se dan dos circunstancias importantes que son que esa sociedad se vuelve rica y que la tecnología permite hacer esos edificios no tan terriblemente costosos. En general, las cosas no pasan por un solo motivo, sino que siempre hay factores concurrentes.

***¿Cuáles serían los motivos que impulsan la construcción de las grandes obras?***

Los eventos deportivos fueron, junto a las ferias mundiales, catalizadoras de las obras más importantes porque en esos eventos la sociedad se mostró al mundo. En 1850, comienzan a hacerse las ferias internacionales. La Torre Eiffel es producto de una de esas ferias. En ese momento, en Inglaterra dicen “vamos a mostrar todo lo que podemos hacer” y hacen el Palacio de Cristal en 1851 que fue una obra hecha con una tecnología muy primitiva. En lugar de grúas, utilizan caballos. Fue hecha en hierro fundido, hierro forjado y vidrio. Esa obra es muy interesante porque tiene apariencia de invernadero gigante y la persona que lo proyectó era un especialista en invernaderos, no un ingeniero. Los ingleses hacen esto y, unos años después, los franceses tienen que hacer algo más y después tiene que venir alguien a hacer algo más y así sucesivamente. Todos estos procesos han empujado enormemente las construcciones con cierto grado de ostentación. Las construcciones que se han hecho para eventos deportivos en China son monstruosas.

***¿Considera que el afán de hacer obras espectaculares para ostentar contribuyó al desarrollo de la ingeniería?***

Sí, en realidad es un proceso interactivo. Estas obras han aprovechado y han incentivado a la ingeniería. Por ejemplo, en las Olimpiadas de Munich del año 72, se hizo una de las estructuras compuesta por cables para el Estadio, que es la más espectacular que se ha hecho hasta ese momento. Una estructura compuesta por una red de cables que fue posible porque alguien estuvo dispuesto a gastar toda esa cantidad

de dinero, y lo hizo porque iba a ser una olimpiada que iba a ser vista por todo el mundo. Por supuesto, cuando empiezan a ser transmitidas y la propaganda permite financiar otro tipo de cosas, cada vez más este fenómeno se va haciendo más potente. Los estadios olímpicos son todas obras espectaculares y entonces uno piensa ¿esta bien o esta mal gastar todo ese dinero? En este punto, empiezan a aparecer

otras situaciones porque una olimpiada puede ser un gran negocio, pero cuando te estás refiriendo a un puente, que es algo que paga la sociedad, entonces el planteo es ¿está bien que la sociedad gaste en un puente por la ostentación misma? Obviamente, un puente de un kilómetro de largo sin un apoyo en el medio va a ser muy espectacular, porque va a ser una cosa llamativa. Pero si mide una cuadra, y lo querés hacer llamativamente ostentoso, como el Puente de la Mujer en Puerto Madero, algunos dirán que las cosas deben ser lo mas austeras posibles, otros dirán que sí pero hasta un cierto punto y otros dirán que sí porque le gusta ver cosas bonitas.

### *¿Y usted qué opina?*

Yo diría que, de las estructuras que son ostentosas o llamativas, hay un 50% que hubiera estado dispuesto a pagarlas y un 50% que no. Algunas obras son indignantemente costosas.

### *¿El Estadio Ciudad de La Plata entraría en la categoría de obra ostentosa?*

A mí, el estadio por su resolución en ocho no me agrada, incluso algunas butacas están en una posición extremadamente forzada por eso. El techo que se le pone al estadio, como tipología estructural, es muy interesante y eficiente pero al darle forma de ocho se pierde gran parte de esa eficiencia y economía. En lo personal, no me gusta y creo que responde a la espectacularidad, porque todas las explicaciones lógicas que le podés dar a un ocho caen rápidamente. No soy quien para descalificarlo, pero la estructura hubiese sido mucho más eficiente si no hubiera tenido esa forma.

## **Ing. Victorio Hernández Balat**

**Ing. Victorio Hernández Balat**

Académico Titular de la Academia de Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires (desde 19/5/2010)

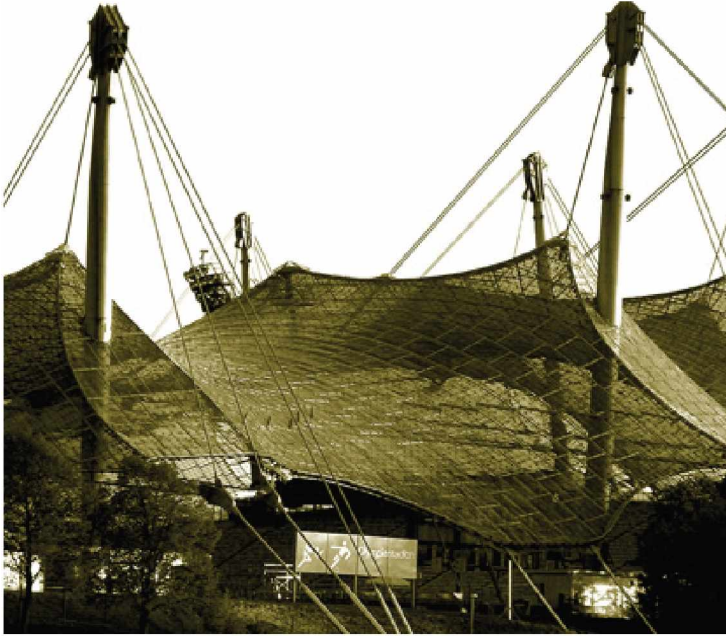
Profesor Asociado de la Cátedra Proyecto Estructural (Facultad de Ingeniería - UNLP)

Profesor Adjunto de la Cátedra Hormigón Armado I y II (Facultad de Ingeniería - UNLP)

Socio Gerente de Quasdam Ingeniería

Ingeniero en Construcciones (Facultad de Ingeniería - UNLP - 1978)

Ingeniero Civil (Facultad de Ingeniería - UNLP - 1980)



Túnel  
transatlántico

## Viajar en tren a 8 mil kilómetros por hora

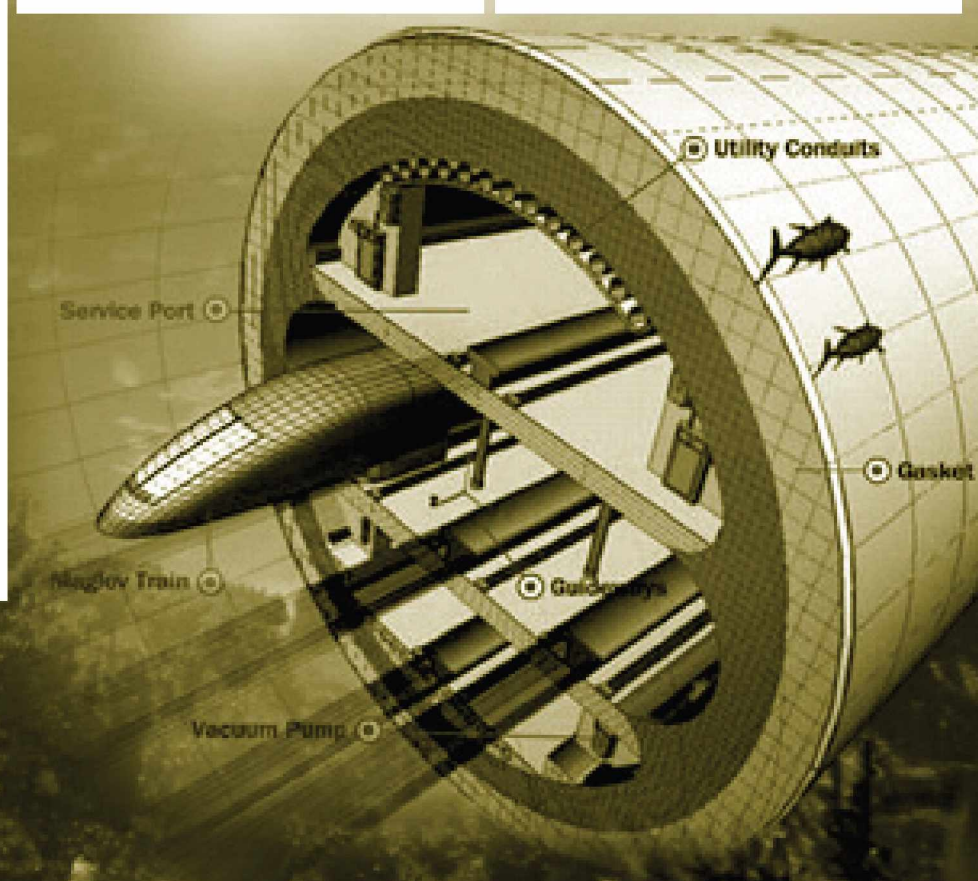
*¿Si pudieses tomar un tren desde Buenos Aires y en un par de horas llegar a París, lo tomarías? ¿Qué pasaría si tuvieras que hacer una viaje a través de un túnel de 45 metros por debajo del Atlántico? ¿Y en un tren que levita magnéticamente viajando a 8.000 kilómetros por hora?*

El Vactrain es una propuesta muy ambiciosa que intenta convertirse en el futuro ferrocarril de alta velocidad. Esto implicaría la construcción de trenes transportados en túneles a través de levitación magnética. Aunque la tecnología está siendo investigada actualmente para el desarrollo de redes regionales, los defensores han sugerido el establecimiento de Vactrains para rutas transcontinentales para formar una red de metro mundial.

La idea principal es simple: hoy no podemos conseguir una velocidad más elevada, debido a la fricción. Por el contacto entre el ferrocarril y el propio tren, la ingeniería actual tiene límites de velocidad. A fin de alcanzar altísimas velocidades, la fricción tiene que irse, lo que significa que el tren ha de fluir y el túnel no

puede tener aire. Entonces, ¿qué va a pasar? **Utilizan el campo magnético y sacan todo el aire del túnel. La falta de resistencia del aire podría permitir que los Vactrains se muevan a velocidades extremadamente altas de hasta 8 mil km/h.** El túnel transatlántico, teóricamente, se podría construir lo suficientemente profundo

para pasar por debajo de los océanos. Sin embargo, sin grandes avances en la tecnología de túneles, los Vactrains serían demasiado costosos. Igual, si los construyeran, te meterías en un tren a cientos de metros de profundidad, que iría en túneles de miles de kilómetros y a una velocidad increíble... mmm!!



Urbanizaciones  
del futuro

# La ciudad en el cielo de Tokio

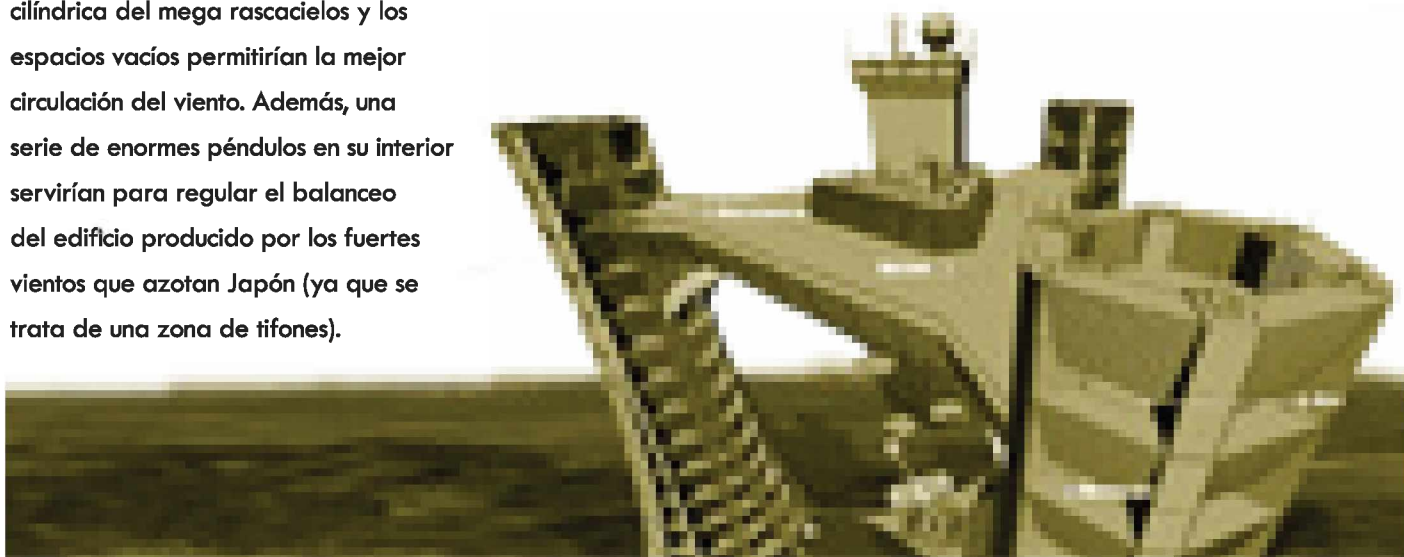
*Imaginen una ciudad que pueda alojar a 135 mil personas viviendo a mil metros de altura. Imaginen, porque con suerte estarían listas para el 2100. Esta ciudad en el cielo podría sonar a ciencia ficción pero responde a algunas preguntas acerca de dónde podrían vivir los seres humanos cuando nuestras ciudades con mayor cantidad de gente se vuelvan aún más densamente pobladas.*

Literalmente “**La ciudad del cielo de Tokyo**” es uno de los proyectos más impresionantes de la arquitectura moderna. Aunque de momento es sólo eso, un proyecto, superaría con creces la altura del Taipei 101, ya que la altura proyectada para este coloso es de mil metros. El proyecto de la empresa japonesa Takenaka Corporation contempla la construcción de un mega rascacielos, en forma de cono, formado por módulos independientes de unas diez plantas de altura. Cada 10 alturas, el edificio tendría plantas huecas, en las que se situarían parques y jardines. La forma cilíndrica del mega rascacielos y los espacios vacíos permitirían la mejor circulación del viento. Además, una serie de enormes péndulos en su interior servirían para regular el balanceo del edificio producido por los fuertes vientos que azotan Japón (ya que se trata de una zona de tifones).

Con parques y lagos en su interior, la construcción contribuye a dar la impresión de estar en contacto con la naturaleza, pero dentro de la ciudad. Además, el proyecto ayudaría a conservar el entorno, ya que permitiría reducir la contaminación dentro de las ciudades al eliminar millones de desplazamientos.

¿Se imaginan una urbe flotante 4 veces más alta que el obelisco? Este complejo contaría con grandes

áreas residenciales, veloces elevadores de varios pisos de altura, parques, oficinas, supermercados, centros comerciales, líneas de tren que comunicarían los módulos de vivienda con distintas partes de la ciudad. Además, las megas columnas que sostendrían a toda la ciudad tendrían que ser de un hormigón “especializado”, altamente estable para protegerlas por largos años. Una auténtica urbe futurista inspirada en la estética cyberpunk para los que les gusta vivir en las nubes.

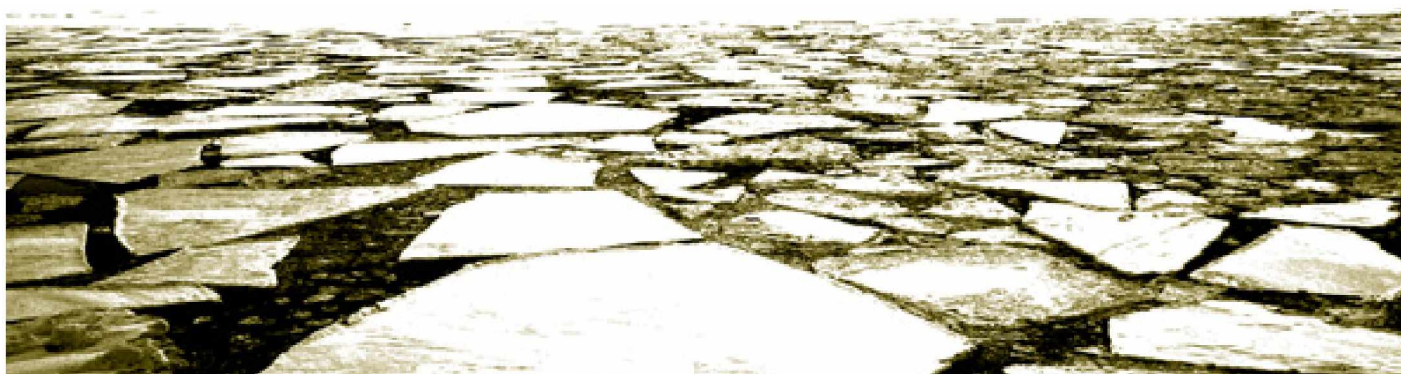




Corredor sobre el  
Estrecho de Bering

## El puente de hielo

*La idea es construir un puente atravesando el Estrecho de Bering, que enlace Asia y Norteamérica. Pero primero, los ingenieros deben aprender a lidiar con 88 kilómetros de mares violentos y el hielo aplastante sobre el Océano Ártico. La función principal de este corredor sería generar energía eléctrica y las instalaciones industriales para emprendimientos productivos.*



# Nuevas inversiones en la Facultad

## PROMEI

A partir de un programa de evaluación e inversión del Ministerio de Educación de la Nación, la Facultad de Ingeniería construyó un aula virtual, triplicó la cantidad de libros de la biblioteca, equipó los laboratorios y aumentó las dedicaciones exclusivas de los docentes.

Todos los detalles del programa.

por *María Paz Rodríguez Striebeck*

La Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación impulsó en 2005 un sistema de evaluación y acreditación para las carreras de ingeniería, que apunta al mejoramiento de la enseñanza y la infraestructura a partir del aporte de partidas presupuestarias adicionales. Este sistema llamado Programa de Mejora de la Enseñanza en Ingeniería (PROMEI) fue un proyecto con tres años de duración, que financió acciones tendientes a resolver las debilidades destacadas en el proceso de evaluación.

Dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, el informe se basó en un trabajo del Dr. Ing. Alfredo González. Las carreras que pasaron por la primera etapa de acreditación del PROMEI fueron Aeronáutica, Civil, Electrónica, Electricista, Electromecánica, Mecánica, Materiales, Hidráulica y Química. Por otro lado, para las especialidades de Ingeniería en Agrimensura e Industrial, que les correspondió la acreditación en una segunda etapa, el Ministerio de Educación implementó dos años más tarde

(2007), el PROMEI II, con las mismas características que se planteaban en el primero.

Si bien el PROMEI se aprobó durante el año 2005, su efectiva implementación ocurrió a partir del año 2006, cuando las unidades dispusieron efectivamente de la primera partida de recursos económicos. A partir de tal fecha, se comenzó a llevar adelante los cambios necesarios para solucionar las falencias detectadas.

Entre las principales demandas, se destacaron los problemas en la formación dentro de los ciclos básicos: como por ejemplo el bajo rendimiento de los alumnos y la deserción. Además, se marcó la rigidez en las estructuras curriculares, la falta de formación y actualización de los docentes, el déficit en la infraestructura y el equipamiento. Por otro lado, se hizo referencia a la falta de cooperación y articulación con otras instituciones universitarias y de investigación, y a la falta de desarrollo de las actividades de cooperación con la actividad económica en la industria y los servicios.



PROMEI



## Los principales cambios

Desde la Facultad de Ingeniería de la UNLP, el Programa fue aplicado en la elaboración de subproyectos institucionales, que impactaron en todas las especialidades, como así también, subproyectos por especialidad, los cuales fueron responsabilidad de los directores de las carreras.

## Las principales inversiones se hicieron en los siguientes rubros:

### Aula virtual y laboratorio de CNC:

Con el objetivo inicial de disponer de un aula con equipamiento informático que permita a los alumnos el manejo de diferentes programas propios de la especialidad, se logró que el aula posea 20 computadoras para uso de los alumnos, más una para el uso del docente a cargo. Todas ellas conectadas en red, permiten a los alumnos que cursan el ciclo superior de las diferentes especialidades, entrenarse en el manejo de herramientas informáticas específicas y actualizadas. Por otro lado, con la adquisición del equipo de CNC, se finalizó el subproyecto permitiendo a los alumnos completar sus saberes en el área de tecnología de fabricación, partiendo del diseño, cálculo y por último programación de un equipo de CNC para la fabricación del componente deseado.

### Aumento a dedicaciones exclusivas de docentes:

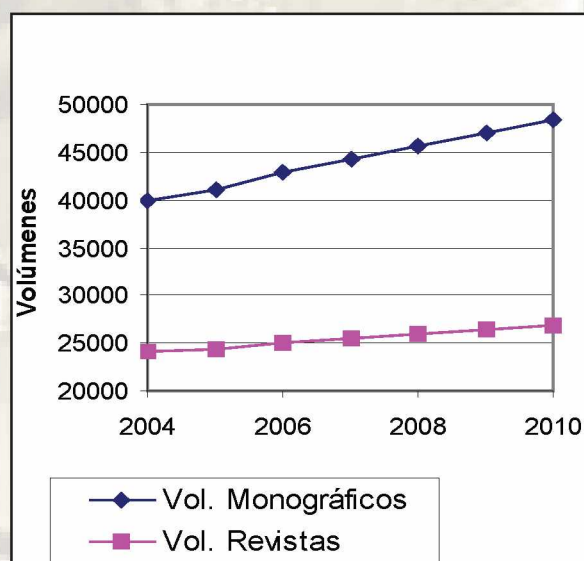
El objetivo fue dotar a la planta docente de un mayor porcentaje de docentes con dedicación exclusiva. Considerando la situación de docentes con mayores dedicaciones, al 2003, el programa ha tenido un fuerte impacto en el aumento de docentes con dedicación exclusiva dedicados a la realización de investigación. Tomando como base los docentes con dedicación exclusiva al 2003, se puede establecer que a la fecha se ha incrementado en un 51% el número de profesores con dedicación exclusiva, en tanto que, para los auxiliares dichos incrementos han sido de un 61%. Este último incremento estuvo asociado a la realización de estudio de postgrado por jóvenes docentes.

### Equipos de multimedia para cada una de las Áreas Departamentales:

Con el objetivo de dotar a cada Departamento de un equipo de multimedia portátil para los docentes como así también para los alumnos en la presentación de sus trabajos finales, el PROMEI I, permitió la obtención de un conjunto de Cañón y Notebook a disposición de cada Departamento.

### Adquisición de material bibliográfico:

Con la intención de actualizar la bibliografía y dotar a la biblioteca de mayor número de ejemplares, el PROMEI ha permitido triplicar los recursos invertidos anualmente en la adquisición de nuevo material bibliográfico, como así también, en la informatización de todas las actividades de la biblioteca. Por otro lado, a partir de la implementación del PROMEI II, se avanzó en el desarrollo de la planta alta de la biblioteca, donde se instalaron pupitres y se logró duplicar los espacios disponibles para la lectura por parte de los alumnos. En relación a esto, se pudo observar un claro crecimiento de la bibliografía.



**Equipamiento del laboratorio de Física:**

Con el objetivo de acrecentar y modernizar el equipamiento para las clases experimentales de Física I, II y III, se ha logrado el reequipamiento del laboratorio de Física con instrumental de última generación. Esto ha permitido a los alumnos observar a partir de diferentes experiencias de laboratorio los fenómenos físicos y a partir de ellos establecer los modelos con complejidades crecientes que describen dichos fenómenos.

**Consorcio Pro Ingeniería:**

El objetivo fue agrupar a las Facultades de Ingeniería radicadas en la Provincia de Buenos Aires e instrumentar canales de cooperación entre unidades académicas en diferentes niveles: docencia de grado y postgrado, investigación, extensión y vinculación. En consecuencia, se logró constituir el Consorcio Pro Ingeniería que reúne a nueve Facultades de Ingeniería y se estableció el estatuto de funcionamiento. Además, se ha organizado un ciclo común básico entre las unidades pertenecientes al consorcio. Este ciclo permite la movilidad de alumno entre instituciones con reconocimiento automático de las materias correspondientes a dicho ciclo. Esto permite que los alumnos inicien sus carreras en las facultades más próximas a su domicilio y luego optar por la especialidad que se pueda estar dictando en otra institución.

**Más materias, mejor rendimiento:**

Con el objetivo de contribuir a mejorar la relación docente-alumno en las materias del Ciclo General de Conocimientos Básicos, con el PROMEI I, se implementó la repetición de las materias de las ciencias básicas en ambos semestres, lo cual permite a los alumnos que frente a un fracaso puedan inmediatamente rehacer la materia, dándole con esta posibilidad una fuerte contención al alumno dentro del sistema. En consecuencia, hubo un aumento en el rendimiento académico, medido por índice de regularidad.

**Becas de ayuda económica:**

El objetivo fue mejorar la retención de alumnos en la etapa inicial mediante el acceso a una beca de apoyo económico que le permita a determinado estamento del alumnado disponer de este apoyo en vistas de mejorar su rendimiento académico. En relación a esto, si bien la institución disponía, desde hace algo más de una década, de un programa de becas, financiado con recursos propios y del tesoro nacional, éste se vio fuertemente incrementado, duplicado en el primer año y triplicado en el segundo y tercer año. Se aportó en la mejora del rendimiento académico, medido por el índice de regularidad de los alumnos, éste denota un fuerte incremento (100% en algunas especialidades y 40% en otras)



De esta manera, el **PROMEI** se enmarca en un proceso de mejoramiento de la educación y la formación de profesionales, donde se perfila una formación académica adecuada a las tendencias internacionales actuales, a fin de lograr una formación moderna que resulte eficaz apoyo a la recuperación sostenida del sistema económico, la competitividad de la producción y la mejora del perfil exportador de nuestro país.



*Las posibilidades  
que da la Aeronáutica*

# Industria de alto vuelo

Un informe del Departamento de Aeronáutica de la Facultad de Ingeniería (UNLP) demuestra que, con la reactivación de la industria, el país podría insertarse en el mercado nacional e internacional como constructora de aeronaves y aeropartes. La opinión de los especialistas.



A partir del análisis de los distintos desarrollos aeronáuticos, de la situación del mercado nacional, regional e internacional y evaluando los recursos necesarios y disponibles en el país, el Departamento de Aeronáutica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata presentó al Ministerio de Defensa de la Nación, un informe sobre el estado de situación y las perspectivas de la Industria Aeronáutica Argentina. El mismo plantea como necesaria la intervención del Estado para impulsar la industria aeronáutica y la posibilidad de lograr una real inserción en el mercado mundial como constructores de aeronaves y aeropartes.

Durante la primera mitad del siglo XX, nuestro país fue una verdadera potencia mundial en el desarrollo de tecnología aplicada. “Quizás en la actualidad pueda resultar difícil imaginar que la Argentina haya ocupado el sexto puesto a nivel mundial en la construcción de aviones de reacción con tecnología propia. Sin embargo, la industria aeronáutica supo ser una pujante industria motorizada por una política que consideró a las actividades técnico-científicas como recurso estratégico para el crecimiento del país”, explicó el Dr. Ing. Alejandro Patanella, Director del Departamento. La construcción de aeronaves

fue la causa principal del crecimiento y desarrollo de fábricas metalúrgicas, mecánicas y electrónicas, todas necesarias para el armado de motores, hélices, accesorios, infraestructura, mecanismos, instrumental de vuelo e interiores de aeronaves. Además, favoreció la creación de fábricas automotrices y de bienes de consumo, así como la formación de especialistas técnicos vinculados al sector industrial.

“Lamentablemente, una larga serie de equivocaciones en lo económico, estratégico y político hicieron que la industria aeronáutica nacional perdiera su esplendor y no pudiera vertebrarse en un sistema productivo nacional, efectivo, integrado y con capacidad de competir internacionalmente. A pesar de contar con instituciones que forman profesionales de excelente nivel técnico, actualmente el estado argentino no fabrica un solo avión en serie. Apenas sobrevive el esfuerzo y dedicación de pequeños emprendedores que con gran dificultad logran desarrollar aviones y helicópteros”, sostuvo el Dr. Ing. Marcos Actis, coordinador del Informe presentado al Ministerio. Según el análisis, nuestro país está en condiciones competitivas muy ventajosas, por capacidad humana y de costos de producción, de generar un polo de desarrollo aeronáutico civil y militar.

## UN POCO DE HISTORIA

Con la creación, en 1927, de la Fábrica Militar de Aviones (FMA) en la ciudad de Córdoba se sentaron las bases para el desarrollo de la industria aeronáutica Argentina de la mano del Ingeniero Aeronáutico Mayor Francisco de Arteaga. En esa planta fabril se construyeron, años después, **una gran cantidad de aviones como el Calquín, Pulqui I y Pulqui II, Huanquero, Guarani-GII, Pucará, Pampa, así como también motores.**

Con tantos progresos alcanzados, la industria aeronáutica nacional llegó a un estado de madurez avanzado que permitió a dicha fábrica transformarse en un centro experimental aerodinámico y de construcciones, a la par de los institutos de Italia, EE.UU., Inglaterra, Francia y Alemania. Precisamente, se apuntaba a lograr la independencia tecnológica. Con este impulso **se fundó en 1943 el Instituto Aerotécnico, que abre una nueva página en la historia de la aviación Argentina. El DL 22, fue la expresión más acabada del Instituto. Fue el avión de diseño nacional con la serie más larga, 201 unidades, y es el que se produjo en mayor cantidad en toda la historia de la fábrica nacional de aviones.**

Esto permitió dominar las tecnologías alternativas de la época que resolvían problemas prácticos necesarios para la

fabricación en serie con tecnologías como: la elaboración de madera compensada de uso aeronáutico para la fabricación de estructuras de revestimientos resistentes y de palas de hélices, el perfeccionamiento de la fundición y forja de aleaciones de aluminio, desarrollo de fabricación de accesorios y partes para la fabricación de motores, magnetos, bombas de combustible, carburadores, bujías, derivándose en la creación del Laboratorio de Motores.

**Con el modelo DL 22 se inició una nueva práctica de desarrollo de pequeñas y medianas empresas metalmeccánicas y de sectores relacionados con la actividad aeronáutica. Esta aeronave fue concebida y construida con partes netamente argentinas.**

Además de las innovaciones tecnológicas y el desarrollo de proveedores, se fundaron instituciones de formación técnica.

**La Escuela Superior de Ingeniería Aeronáutica en Córdoba creada en 1947, que junto con el Instituto Aeronáutico (hoy Departamento de Aeronáutica), de La Plata creado en 1943, fueron las únicas existentes en esa época para la formación de Ingenieros Aeronáuticos en Latinoamérica.** Luego, muchos de estos profesores pasaron a la Facultad de Ingeniería de Córdoba, desencadenando un proceso

de difusión que excedió lo estrictamente tecnológico aeronáutico.

**Argentina logro ocupar el sexto puesto a nivel mundial en materia de aviones de reacción con tecnología propia** después de Alemania, Inglaterra, Estados Unidos, Rusia y Francia. Dichos avances tuvieron como telón de fondo al primer y segundo gobierno peronista que con el apoyo de destacados profesionales argentinos (ingenieros, proyectistas, dibujantes, técnicos, operarios), contrata a técnicos y científicos alemanes, italianos y franceses para desarrollar la industria aeronáutica y la investigación nuclear.

Movido por sus aspiraciones de crear un automóvil nacional, Perón fundó en 1951 la Fábrica de Motores y Automotores (FMA), y al año siguiente el Instituto Aerotécnico fue reemplazado por las Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME). **Esto unió las especialidades de aeronáutica y automotores, para aprovechar la enorme experiencia de la primera y aplicarla a la industria de vehículos.** Así, de la mano de la aeronáutica, surgió una industria automotriz enteramente nacional a cargo de la división mecánica con dos plantas en Córdoba, donde también se radicaron la IKA (Industrias Kaiser Argentina) y FIAT.

Luego, el gobierno de la Revolución Libertadora desmembró la IAME reemplazándola por la DINFIA de aeronáutica por un lado, y a la FMA dedicada exclusivamente a la fabricación de motores para vehículos terrestres por las Industrias Mecánicas del Estado (IME), clausurada en 1979. La DINFIA, rebautizada con el correr de los años como Fábrica Militar de Aviones (FMA) fue privatizada en julio de 1995, otorgándose la concesión y explotación de dicha fábrica a la empresa estadounidense Lockheed Martin Aircraft. Hoy, la planta se dedica a la reparación de aviones y a la fabricación de los Pampa y paracaídas, entre otras cosas, para la Fuerza Aérea Argentina. **Además, lo más importantes es que ha vuelto al Estado argentino y fue rebautizada FADEA (Fábrica Argentina de Aviones "Brigadier San Martín)**



## UN CIELO DE POSIBILIDADES

El común denominador de Brasil y Chile es que tienen una política de estado respecto de la actividad aeronáutica. Por ejemplo, en Brasil, Embraer (Empresa Brasileira de Aeronáutica) es la tercera empresa en el mundo, ocupando el primer lugar como exportador del Mercosur. "Argentina, carece actualmente de una política de Estado al respecto, a pesar de que fue líder en Sudamérica. **Asistimos al deterioro producido por la carencia de un marco adecuado para su desarrollo, si bien en la actualidad el Estado está dando señales de revertir esta situación**", afirmó Patanella.

Desde comienzos del siglo XX, la industria aeronáutica ha sido considerada por todos los países desarrollados como una de las industrias estratégicas. En este sentido, Argentina, acaso destinada por su fisonomía climático-geográfica a ser un productor de materias primas, más allá de algunos intentos no pudo consolidar un perfil tecnológico industrial. Según Actis, "la Industria Aeronáutica es una de las mayores integradoras de tecnologías y una de las pocas que al mismo tiempo provee fuentes de investigación innovadora y promueve tecnologías de significación para otras aplicaciones de alto valor agregado. **Claramente, con ciclos de desarrollo productivo que van de tres a cinco años y productos que tienen una vida útil de 30 años, la industria aeronáutica es una de las que más dependen de la vigencia de políticas de Estado que apuntalen todos y cada uno de sus cimientos**". Desde hace tiempo, el sector industrial aeronáutico y los centros de gestión y ejecución del conocimiento aeronáutico nacional vienen reclamando la instauración y permanencia en el tiempo de políticas y programas de mediano y largo plazo que permitan un desarrollo sustentable de la industria aeronáutica nacional.



### ¿Dónde se concentra la producción en Argentina?

Actualmente la actividad de la Industria Aeronáutica en la Argentina se desarrolla principalmente en estos centros:

- La ex Fábrica Militar de Aviones (FMA), hoy Lockheed Martin S.A., en Córdoba.
- Talleres aeronáuticos de mantenimiento, reparación y transformación de Fuerza Aérea, Marina y Ejército distribuidos en todo el país.
- Texlond Corporación S.A.
- Laviasa, (Aviones Agrícolas), en Mendoza
- Cicaré SA, (Helicópteros), en Saladillo, Buenos Aires.
- Empresas de Construcción de aviones livianos en diversas etapas de desarrollo: BAAer (BA-5 Gurí). Proyecto Petrel SA, Dedalus (Azor) SA.
- Empresas de Construcción de UAV, Nostromo Defensa S.A. y Areodreams.

## UN CAMINO POSIBLE: la fabricación de aeropartes en Argentina

**La tendencia del mercado de proveedores de aeronaves y aeropartes se basa en la descentralización de la manufactura.**

Es decir, cada vez más, se fabrican componentes aeronáuticos en distintas empresas y regiones para ser luego ensamblados por los grandes de la industria aeronáutica. Esto permite la especialización, con su correspondiente baja de costo, el aumento de la calidad y la disminución de riesgos por falta de producto en la línea de montaje. Esto se corresponde con lo ocurrido en la industria automotriz.

**La conveniencia de fabricar aeropartes, además de ser un gran negocio en el caso de fabricarse en grandes cantidades, radican en permitir a las empresas involucradas**



**mantener actualizadas sus líneas de producción y establecer estándares altos de calidad.** Este último punto es la clave para tener éxito en el competitivo mundo de los fabricantes de aeropartes. Además, crea nexos entre empresas, comparte tecnologías, fortalece vínculos entre países y facilita el ingreso de productos propios a otros mercados. En la actualidad, existen en Argentina algunas PYMES que producen y reparan numerosas aeropartes para ser usadas en la industria nacional e internacional. Esta participación es mínima si se analiza dentro del contexto futuro de la necesidad global de fabricación.

“Debido a la tendencia de los mercados actuales y al alto riesgo que tendría armar una línea completa de fabricación y ensamblaje de una aeronave nueva, es fundamental sentar las bases e incentivar a la fabricación de aeropartes tanto en las PYMES del sector como en la ex FMA”, sostuvo Actis. Al respecto, han existido distintos acercamientos entre Brasil y Argentina, más específicamente con Embraer para la fabricación y desarrollo de aeropartes que se destinarían a la empresa brasileña.

**“Para ingresar en ese nicho de fabricación, es fundamental asegurar la calidad y la trazabilidad de las partes manufacturadas. Actualmente esta mentalidad de trabajo y desarrollo se encuentra perdida o no se le presta la importancia del caso.** Quizás este fenómeno se deba a que la industria está siempre asociada a la falta de planificación y prospectiva de futuro. Esto ha hecho que muchas de las empresas tradicionales de fabricación de aeropartes, muchas de ellas nacidas alrededor de la ex FMA, se reconvirtieran a la fabricación de autopartes”, sentenció Patanella.

**Para integrar la capacidad y productividad de los actores que participan en los negocios de la industria aeronáutica, debería darse una política que promoviera la rentabilidad y fomentara el desarrollo de los sectores industriales que le dan factibilidad.** Es interesante notar que el rol del Estado no sólo es el de soporte a través de subsidios sino es el de mentor

## ¿Qué se puede construir?

Existen distintas oportunidades de desarrollo actuales y futuros, en un mediano y largo plazo. Estas oportunidades van desde la fabricación de aeronaves completas, aeropartes y el mantenimiento. Teniendo en cuenta el estado actual del parque aeronáutico nacional de Aeronaves Militares y Civiles se muestran a continuación las necesidades de reemplazo y actualización:

- Fabricación de aeronaves para la Aviación Civil a corto plazo
- Aviones biplaza de entrenamiento básico y vuelo deportivo. *(Cant estimada 240)*
- Aviones de uso en aeroaplicación o de lucha contra incendio.
- Helicópteros de entrenamiento básico, de vuelo deportivo y simuladores.

- Fabricación de aeronaves para la Aviación Civil y la Militar a largo plazo
- Aviones turbohélice de cuatro a seis plazas para uso privado y público.
- Aviones cuatriplaza de entrenamiento y vuelo deportivo.
- Avión turbohélice de hasta 30 plazas para uso general de transporte aero-comercial para aplicaciones públicas y privadas.
- Aviones de mayor envergadura en asociación con empresas del exterior (Bombardier, Embraer, Saab).

- Fabricación de aeronaves para la Defensa a corto plazo
- Avión biplaza de entrenamiento avanzado. *(Cant estimada 110)*
- Avión biplaza de entrenamiento básico. *(Cant estimada. 200)*
- Helicópteros con motor turbina de 2 a 4 plazas. *(Cant estimada 40)*
- UAV para distintas aplicaciones.
- Sistemas de armamentos ofensivos y preventivos.

de la ejecución de políticas consensuadas de largo plazo como, por ejemplo, el de la conectividad de los negocios para asegurar la aplicación de las políticas de Off-set. Un ejemplo puede aclarar esto: cuando Varig compró los aviones de transporte de gran porte de McDonnell Douglas, esta conectividad y la política agresiva de Off-set del estado brasileño, permitió que Embraer recibiera a cambio la transferencia de la tecnología de fibra de carbono y fabricara los flaps de los propios aviones que recibiría Varig. Otro ejemplo importante para mencionar es el caso de Boeing, donde el Estado de EEUU es su principal cliente con un porcentaje anual de compras que oscila entre el 40 y el 60%. Esta inserción inyecta a todas las industrias asociadas

una fuente de recursos económicos que retornan al Estado a través de distintos mecanismos impositivos. Por lo tanto, una política aeronáutica correcta permitiría la inserción del país en las tendencias actuales. **Debería tener como misión la de potenciar, promover y estimular la red industrial, profesional, tecnológica y de innovación del sector aeronáutico nacional, favoreciendo el desarrollo e implementación de proyectos de inversión, la creación de puestos de trabajo de alta especialización, el desarrollo científico y tecnológico y la consolidación de esta industria de alto valor agregado como uno de los pilares del desarrollo sustentable del país.**

## 10 propuestas para reactivar la Industria Aeronáutica nacional

El Informe presentado por la Facultad de Ingeniería (UNLP) al Ministerio de Defensa incluye una serie de propuestas para reactivar la Industria, que derivaron en la reestatización de la fábrica:

1) Poner en funcionamiento la actual ex FMA (Fábrica Militar de Aviones) a través de desarrollos militares. Esto implicaría reactivar el desarrollo del IA63 - Pampa. De esta forma, se recuperará la capacidad productiva y, mediante la venta de aeronaves al Estado, se tendrá la capacidad financiera para poder empezar a desarrollar el área civil y mejorar los estándares de calidad en su producción. Definir una estructura organizativa de la ex FMA siguiendo el modelo de Invap (Investigaciones Aplicadas Sociedad del Estado), Tandonor o de una sociedad anónima con participación mayoritaria del estado, como fue en sus inicios Embraer en Brasil.

2) Darle apoyo a la Empresa Cicaré S.A. mediante la compra de helicópteros para las FFAA y el acceso a créditos blandos. La compra de helicópteros a Cicaré debe ser a cambio de que la empresa se comprometa a desarrollar en un futuro helicópteros civiles, poniendo énfasis en la exportación de los mismos. De esta forma, se podrían establecer dos polos de la Ingeniería Aeronáutica, uno en Córdoba y otro en la provincia de Buenos Aires.

3) Paralelamente a estos desarrollos militares, empezar con los desarrollos civiles (comerciales) sacando provecho del know-how dado por los desarrollos militares. La idea es que la parte militar sea el encargado de poner la estructura en funcionamiento, pero que a mediano plazo, el mayor soporte de la

estructura sea la parte civil. En cuanto a los desarrollos civiles, en el caso de Cicaré, podría ser a través de helicópteros completos, así como también proveedor de grandes industrias (Bell, Eurocopter -Brasil o China-, etc). En el caso de FMA, lo más sencillo sería empezar a fabricar partes, ya que esto no demanda una estructura comercial y financiera de gran magnitud, como se necesitaría para la comercialización de una aeronave completa.

4) El acceso de capitales privados podría ser una fuente de financiamiento y podría facilitar la adquisición de forma más rápida de know-how en las áreas financieras y comerciales. Además, la actividad podría verse menos afectada por los ciclos de inestabilidad política y económica del país.

5) Fomentar a las PyMEs para que actúen como proveedores de los centros principales, en este caso ex FMA e hipotéticamente Cicaré. El fomento tiene que ser a través de créditos blandos y capacitación de recursos humanos.

6) Es menester organizar, equipar, capacitar al personal y preparar a la Administración Nacional de Aviación Civil Argentina (ANAC) para que funcione como un organismo estatal, que entre su misión esté la de promover y facilitar la Industria Aeronáutica en todas sus ramas.

7) Dado el incipiente desarrollo de Invap en el área electrónica a través de la provisión de radares, sería

interesante explorar la capacidad de desarrollar equipamiento electrónico para aeronaves. Este es un mercado que está acaparado por muy pocas empresas y en los países en vías de desarrollo es prácticamente inexistente. Así es que, aprovechando que Invap está empezando a adquirir capacidad en el área, éste podría ser otro nicho a explorar.

8) Otra cosa que podría ayudar a adquirir know how, es que cuando se hagan compras de aeronaves en el extranjero, sean ensambladas aquí siempre que se puedan.

9) Sería interesante ver la posibilidad de que el Estado cree una agencia que se encargue de promover el desarrollo de know how en las áreas de comercialización en el extranjero, servicio post venta y financiación a todas las empresas que actualmente están desarrollando tecnología en el país (Invap, Astilleros Tandonor, Cicaré, etc), dado que la mayoría de estas empresas son pequeñas y no pueden tener una amplia red en el exterior

10) Centralizar y organizar la Investigación y los desarrollos para la defensa, para evitar la superposición que existe hoy entre las tareas llevadas a cabo en los distintos organismos de las FFAA y que, en muchos casos, coinciden con las que se realizan en Centros de Investigaciones del ámbito civil estatal (CONICET, Universidades, etc), generándose así una duplicación de esfuerzos y de recursos.



### Ficha del proyecto

Nombre: Análisis del Estado de Situación de la Industria Aeronáutica actual a nivel nacional, regional e internacional.

Destinatario: Ministerio de Defensa de la Nación

Integrantes: Director del Departamento de Aeronáutica, Facultad de Ingeniería, UNLP: Dr. Ing. Alejandro J. Patanella (UNLP).

Coordinadores: Dr. Ing. Marcos D. Actis (UNLP) y Mg. Gustavo Scarpin (IUA).

Participantes: Ing. Mario D'Errico (IUA), Ing. Juan Pablo Durruty (UNLP), Ing. Eugenio Bonvin (UNC), Ing. Cristobal Brito Maur (UNLP), Ing. Nicolas Topa (IUA), Ing. Claudio M. Rimoldi (UNLP), Mg. Joaquin Piechoki (UNLP) y Ing. Ricardo Volpini (IUA).

Asesores: Dr. Ing. Mag. José Tamagno (UNC) y Ing. Guillermo Cid (UNC).

El rescate de los mineros chilenos

# La Fénix y la perforadora





El papel que ha jugado la ingeniería en el rescate de los 33 mineros en Chile es innegable. La cápsula de rescate Fénix 2 y la perforadora Schramm T-130 fueron claves en la etapa final.

Desde el ya mítico papelito “Estamos bien en el refugio, los 33”, empezó una planificación de rescate que es todo un ejemplo de cómo manejar un proyecto. Definido el objetivo, se estableció una estrategia de trabajos en paralelo. El tiempo, era un factor crítico. Se eligió tecnología de punta, se midió el impacto de la operación y se diseñó una correcta estrategia de comunicación. Al final se cumplió el objetivo: el rescate de los 33 mineros en buenas condiciones.



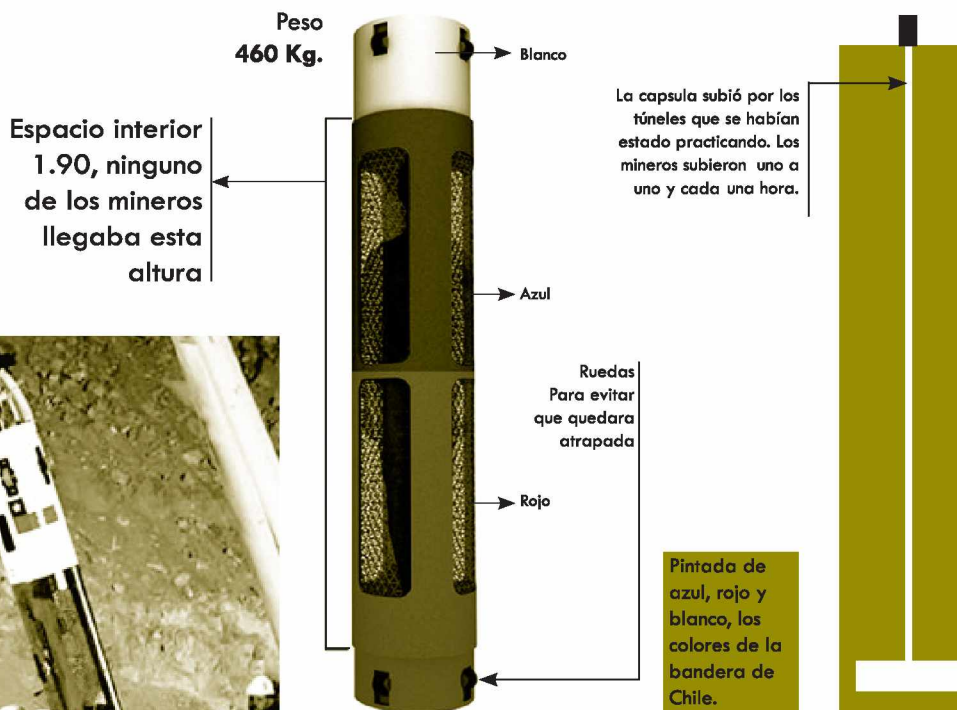
# Fénix 2

Una de las claves, sin dudas, fue la cápsula "Fénix 2" que extrajo a los mineros uno por uno desde el fondo de la mina. El ingeniero jefe del equipo de rescate, André Sougarret, explicó que, entre los elementos principales del sistema, se destacaban las características del cable con el que se izó la jaula. Sougarret dijo que el cableado, traído desde Alemania, tenía 24 milímetros de grosor y, "como particularidad no rotaba, por lo que redujo complicaciones al momento de sacar la jaula por el tubo del encamisado".

La cápsula Fénix fue diseñada por el ingeniero de la NASA, Clinton Cragg, y construida por la Armada de Chile. Hecha en acero de barcos, pesa 460 kilos y mide 1,90mts en su espacio interior. En la parte superior interna de la cabina metálica, se instalaron ocho tubos pequeños de oxígeno, una cámara de televisión que abarca los 360 grados, un micrófono y una mascarilla

de oxígeno que los mineros utilizarían en caso de sentir algún tipo de angustia o ahogo, según los médicos. También llevó en sus costados ocho ruedas flexibles, cuatro de ellas, casi al final de la parte superior y las cuatro restantes en la parte inferior.

Los mineros cuando entraron en la cabina, se colocaron un casco con audífonos y micrófono inalámbrico, lentes que filtraron toda la luz, arnés de cinco puntas para fijarlos a la cápsula, cinturón biométrico, traje térmico impermeable, pero que deja salir la transpiración, vendaje para evitar trombosis en las piernas y medias con fibra de cobre. En la puerta de la cápsula, fue montado un monitor que sistematizó toda la información recibida desde el cinturón biométrico, como la frecuencia cardíaca y respiratoria. En paralelo, esta información fue transmitida a los médicos en la superficie.



Contaba con botellas de oxígeno y podía comunicarse con el exterior y proporcionar datos como número de latidos o saturación de oxígeno.

# La perforadora

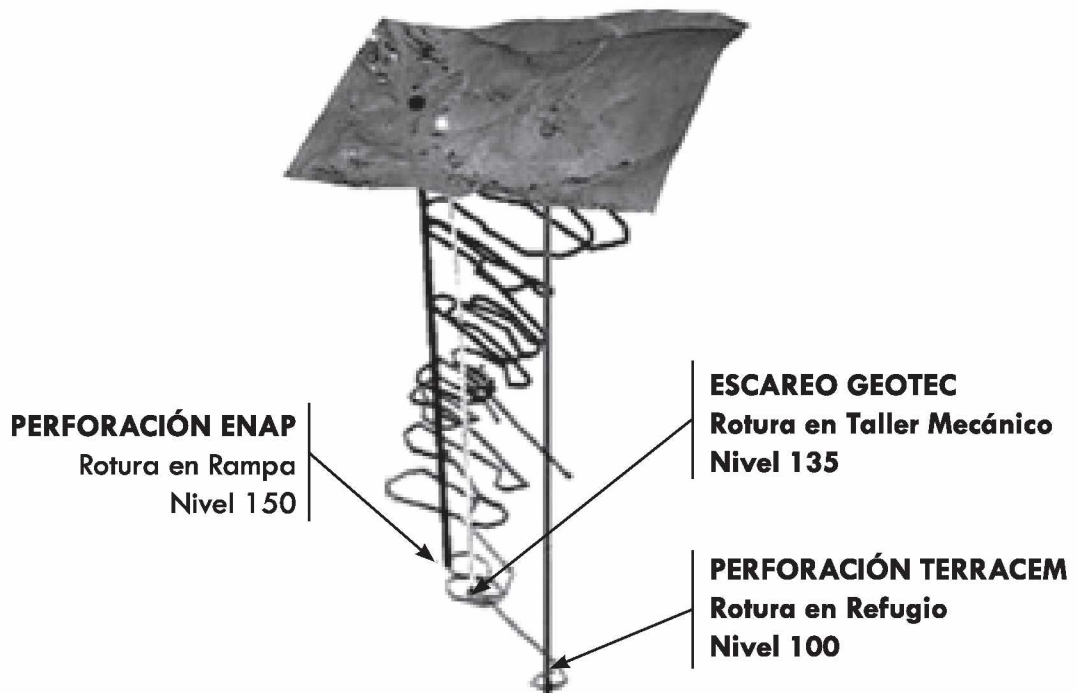
Otro elemento fundamental de la ingeniería del rescate fue la perforadora Schramm T-130, cuyo objetivo fue agrandar el diámetro del ducto realizado por la sonda que hizo contacto con los mineros.

La Schramm T-130, cedida por la empresa Geotech, partió del lugar más bajo del cerro, por lo que debió perforar menos metros que la Strata 950, otra de las perforadoras que trabajó en el rescate pero que no llegó hasta el refugio. La Schramm perforó sólo 678 metros en una posición de 82 grados. Usó un ducto, ensanchó el

ducto hasta unos 30 centímetros de diámetro, y en una segunda etapa, hasta los 66 centímetros que permitió la entrada de la Fénix 2.

Al igual que la Strata 950, estas máquinas se utilizan normalmente para hacer chimeneas de ventilación en las minas subterráneas. Usan el movimiento rotatorio de unas muelas o bits hechos de tungsteno que van escariando la roca mientras un martillo le da el empuje y le permite ir avanzando.

Sin dudas, fenómenos de la ingeniería al servicio del hombre.



## BECAS 2011

### para alumnos de la Facultad de Ingeniería

#### Convocatoria

Desde el 15/12/2010 hasta el 15/02/2011 | En la Dirección de Bienestar Estudiantil

- La Facultad de Ingeniería convoca a:
- 32 Becas de Estudio por un monto de \$ 600 y una duración de 9 meses
  - 12 Becas de Extensión por un monto de \$ 450 y una duración de 9 meses
  - 12 Becas de Investigación por un monto de \$ 450 y una duración de 9 meses

Los términos y condiciones de los proyectos sobre los cuales se desarrollaran las becas se pueden encontrar en sitio Web de Bienestar Estudiantil a través de la página [www.ing.unlp.edu.ar](http://www.ing.unlp.edu.ar)

## BECAS: CONVOCATORIA DEL PROYECTO

### “EUROTANGO”

La Unidad de Relaciones Internacionales Universitarias, informó que se encuentra abierta la convocatoria del Proyecto “Eurotango” del Programa Erasmus Mundus. Ofrece becas a estudiantes de Doctorado, Investigadores Posdoctorales y Personal Académico de Argentina que deseen llevar a cabo una estancia académica en una de las universidades socias del consorcio. Los interesados en participar pueden formar parte del consorcio de universidades (Grupo 1) o pertenecer a otras universidades argentinas no asociadas al Proyecto (Grupo 2). Las universidades europeas participantes del Proyecto Eurotango son: Universiteit Gent (Bélgica); Universidad de Valladolid (España); University of Patras (Grecia); Politécnico di Torino (Italia); Università Degli Studi di Roma “La Sapienza” (Italia); University of Groningen (Holanda); Universidade do Porto (Portugal); Universidad Politécnica de Valencia (España – Coordinadora)

En tanto, las universidades argentinas que participan del Proyecto son las Universidades Nacionales de Buenos Aires; La Plata; Jujuy; Entre Ríos; del Nordeste; de la Patagonia San Juan Bosco; San Luis y del Sur. Las becas comprenden las siguientes áreas de estudio: Ciencias de la Agricultura; Ingeniería y Tecnología; Geografía y Geología; Matemáticas e Informática y Ciencias Naturales.

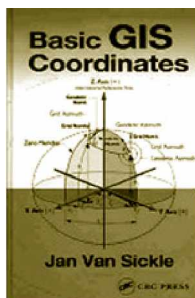
Más información e inscripción on-line en: <http://www.eurotango.eu/>

### Título:

#### Basic GIS Coordinates

### Autor:

Jan Van Sickle



Jan Van Sickle cuenta con más de cuarenta años de experiencia en GIS, GPS, topografía y cartografía. En esta oportunidad, ofrece un estudio que facilita la utilización de la tecnología GIS y sus coordenadas resultantes.

La obra aparece en un contexto de gran crecimiento de la utilización de la tecnología GPS mientras que casi no existe producción de material teórico para la comprensión de sistemas de coordenadas con estos instrumentos.

El libro abarca desde lo básico en sistemas de coordenadas hasta ejemplos específicos prácticos. Analiza, en un formato conciso, coordenadas estatales planas, UTM coordenadas y el sistema rectangular.

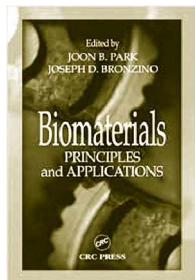
*Se lo puede conseguir en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería.*

### Título:

#### Biomateriales: principios y aplicaciones

### Autor:

Joon B. Park y Joseph D. Bronzino



Esta obra es considerada como el único libro que, en un solo volumen, cubre concisamente el campo entero de los biomateriales.

Los autores ofrecen una revisión comprensiva de los principios y usos de los biomateriales que, en los últimos años, ha sido influida por muchas áreas de la biotecnología. Además, avanza en técnicas quirúrgicas e instrumentos.

Los aportes de un panel de expertos internacionales configuran en el texto la familiaridad de los empleos de materiales en la medicina y odontología, y la base racional para estos usos.

Se incluye una descripción general de bioinert, bioactive y bioceramics biodegradable o re-absorbible que repasa las propiedades básicas químicas y físicas de los polímeros sintéticos de los polímeros sintéticos.

*En la biblioteca de la Facultad de Ingeniería la publicación está en inglés, disponible para realizar consultas.*

**Nueva edición de la Feria de las Energías****Expoenergética 2011**

Del 16 al 18 de  
febrero de 2011  
Valencia

Aspirantes que poseen  
becas de iniciación o  
perfeccionamiento de la UNLP



Expoenergética 2011 será por tercera vez la plataforma ideal para todas las empresas relacionadas a la generación, transmisión y distribución de energía renovables y convencionales. El mundo sigue dependiendo de combustibles fósiles y, mientras tanto, tenemos que encontrar soluciones limpias para reducir su impacto ambiental. Es necesario, encontrar tecnologías limpias del carbón, la co-combustión de biomasa en los centros de investigación y sumar a las industrias de todo el mundo para encontrar soluciones eficientes.

Más información: <http://www.egetica-expoenergetica.com>

**BECAS POSTDOCTORALES****Premio Fundación Bunge y Born**

La Fundación Bunge y Born ha instituido una nueva beca dirigida a **jóvenes científicos** para que puedan realizar y completar sus trabajos posdoctorales en universidades y/o centros de investigación de la Argentina.

Los proyectos deberán ser propuestos en las mismas disciplinas que se otorga el Premio Fundación Bunge y Born y contar con el aval de los premiados Fundación Bunge y Born (en sus dos categorías junior y senior).

Las becas serán de \$ 120.000, que se abonarán en dos años. Podrán ser utilizadas como: estipendio, para perfeccionamiento en centro de investigación, viáticos, reuniones, seminarios y capacitación; eventualmente para publicar resultados.

Más información: <http://www.fundacionbyb.org>

**Educación  
Matemática en  
Carreras de  
Ingeniería**

Las instalaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Olavarría), serán sede del XVI EMCI Nacional y VIII EMCI Internacional (Educación Matemática en Carreras de Ingeniería) entre los días 18 y 20 de mayo de 2011.

**Fallecimientos**

Se informa a la Comunidad de la Facultad que el 17 de octubre falleció el **Ing. Félix Lilli**, ex Profesor Titular de esta Unidad Académica. Extendemos las condolencias y el más sentido pésame a sus familiares y amigos.

Fallecimiento de **Raúl Alberto Cominotti** "Fue un gran compañero y honramos su memoria con profunda emoción. Desde el fondo de nuestros corazones, nos condelemos y afligimos por la pena que esta pérdida significa para su familia, para todos nosotros y para aquellos que lo conocieron". Tus amigos de la Facultad.

Presenta una nueva cobertura de la tecnología LIDAR, de la interferometría de radar y de la generación de sensores de los satélites. También hay capítulos dedicados a los SIG, a la evaluación de la exactitud y a la recolección de datos de campo.

Este libro es un recurso excelente y completo para aquellas personas que se dedican a la enseñanza y para quienes tratan de mantenerse al día con los cambios en el campo. Está diseñado para satisfacer los intereses multidisciplinares de los estudiantes que, con su lectura, obtienen una sólida comprensión de las aplicaciones actuales y de los principios fundamentales que posibilitan el análisis de una futura evolución.

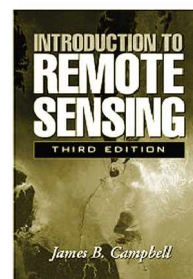
*Se encuentra disponible en inglés en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería.*

**Título:**

**Introduction  
to remote  
sensing**

**Autor:**

**James Campbell**



En esta nueva edición, se destaca la inclusión, en cada capítulo, de aplicaciones del mundo real que refuerzan el aprendizaje de los conceptos presentados, un incremento en la cobertura de dispositivos ópticos como los LEDs de alta densidad y de amplificadores clase D, conmutadores analógicos y aplicaciones de conmutación digital de dispositivos electrónicos.

El autor reubica varios temas creando un mejor flujo del material y plantea ejemplos, problemas y ejercicios con un nuevo examen del tipo Verdadero/Falso, al final de los apartados. La novedad es una sección, en el apéndice, que introduce al Multisim y al sistema de diseño y prueba de prototipos ELVIS de National Instruments. Además, el libro incluye un CD-ROM con numerosos archivos de circuitos en Multisim.

*Precio en librerías técnicas: \$149.*

**Título:**

**Dispositivos  
Electrónicos**

**Autor:**

**Thomas L. Floyd**



# En busca del pan perfecto

Un equipo de investigadores del Departamento de Química de la Facultad de Ingeniería, desarrolla un innovador proyecto para perfeccionar la producción del pan. Todos los detalles de un plan para lograr el gusto, la miga y el horneado deseado.

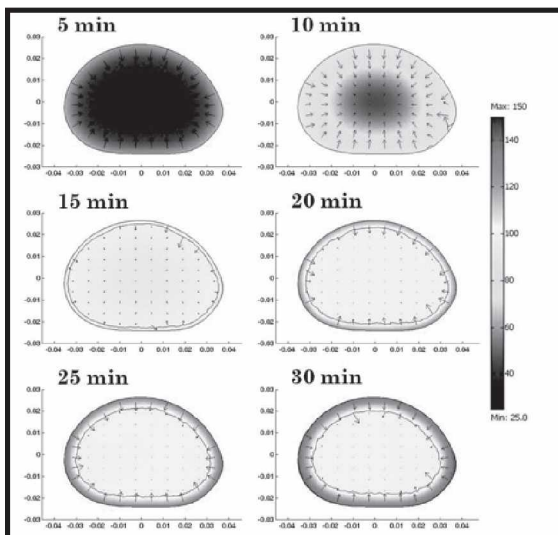
*Proyecto experimental  
en la Universidad Nacional  
de La Plata*

No hay nada más rico que el olor al pan caliente. Pasar por la puerta de una panadería y sentirlo es suficiente para entrar y llevarse algo. Pero a veces está medio húmedo, hace muchas migas o no tiene el gusto que buscamos. Pero imaginen encontrar una fórmula para que el horneado sea el ideal, el que imaginamos cuando sentimos ese olor y lo pueda repetir cuantas veces quiera. En ese camino están investigadores de la Universidad Nacional de La Plata que desarrollan la fórmula para lograr estándares de producción del pan preestablecidos, para definir qué tipo de producto desarrollar.



Investigadores del Departamento de Química la Facultad de Ingeniería, integrantes del Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA) están analizando la cocción de los productos: la pérdida de peso, la expansión volumétrica, la textura y las características, para llegar a implementar modelos matemáticos que vinculen los parámetros de calidad con las condiciones operativas del proceso. La etapa final será proponer distintas funciones para optimizar el proceso de horneado. “Cuando vos cocinás un pan en un horno hay dos fenómenos. Por un lado, las transferencias de energías calientan el pan y, a la vez, en la masa hay todo un proceso por la acción de las levaduras, que producen un cambio de volumen. El pan pierde agua, por eso se le forma la corteza. Por eso, tiene una corteza que es bien seca, crujiente, y una miga que sigue siendo húmeda”, explicó la Dra. Viviana Salvadori, Directora de la Carrera de Ingeniería Química a cargo del proyecto.

Teniendo en cuenta que el deterioro de un alimento es un proceso continuo, que comienza en el momento mismo de la producción, y que no se detiene hasta el instante en que un consumidor lo ingiere, la premisa fundamental de cualquier proceso tecnológico moderno de producción de alimentos es la de conseguir un producto final de la máxima calidad, tanto desde el punto de vista de la seguridad alimentaria como desde el punto de vista de su calidad nutricional.



Entonces cuanto más controlada sea su producción más posibilidades tiene de ser más eficiente. “El proyecto plantea un modelo matemático que genera condiciones de cocción en un horno controlado por una computadora. Durante la cocción, mediante la fotografía digital y el procesamiento de imágenes, se incorporan los cambios de volumen al modelo matemático. Siempre cocinando en hornos eléctricos, se analizan factores que tienen que ver con la calidad, como el cambio de peso y el color de la corteza, hasta llegar a la cocción deseada”, afirmó Salvadori.

Todos estos trabajos experimentales giran alrededor de obtener información acerca de la transferencia de energía dentro del pan francés y en el ambiente del horno. En ese proceso, se determinan y analizan los cambios producidos en el contenido de humedad, la pérdida de peso y el espesor de la corteza, formada durante el horneado. Y esto se compara con la reacción en situaciones normales, desde un punto de vista tecnológico.

**Las investigaciones tienen que llevar a establecer metodologías adecuadas para calcular los coeficientes de transferencia de materia y energía en condiciones habituales del horneado de pan y plantear un modelo matemático, que debe ser de aplicación general, con la menor cantidad de parámetros empíricos posibles.**

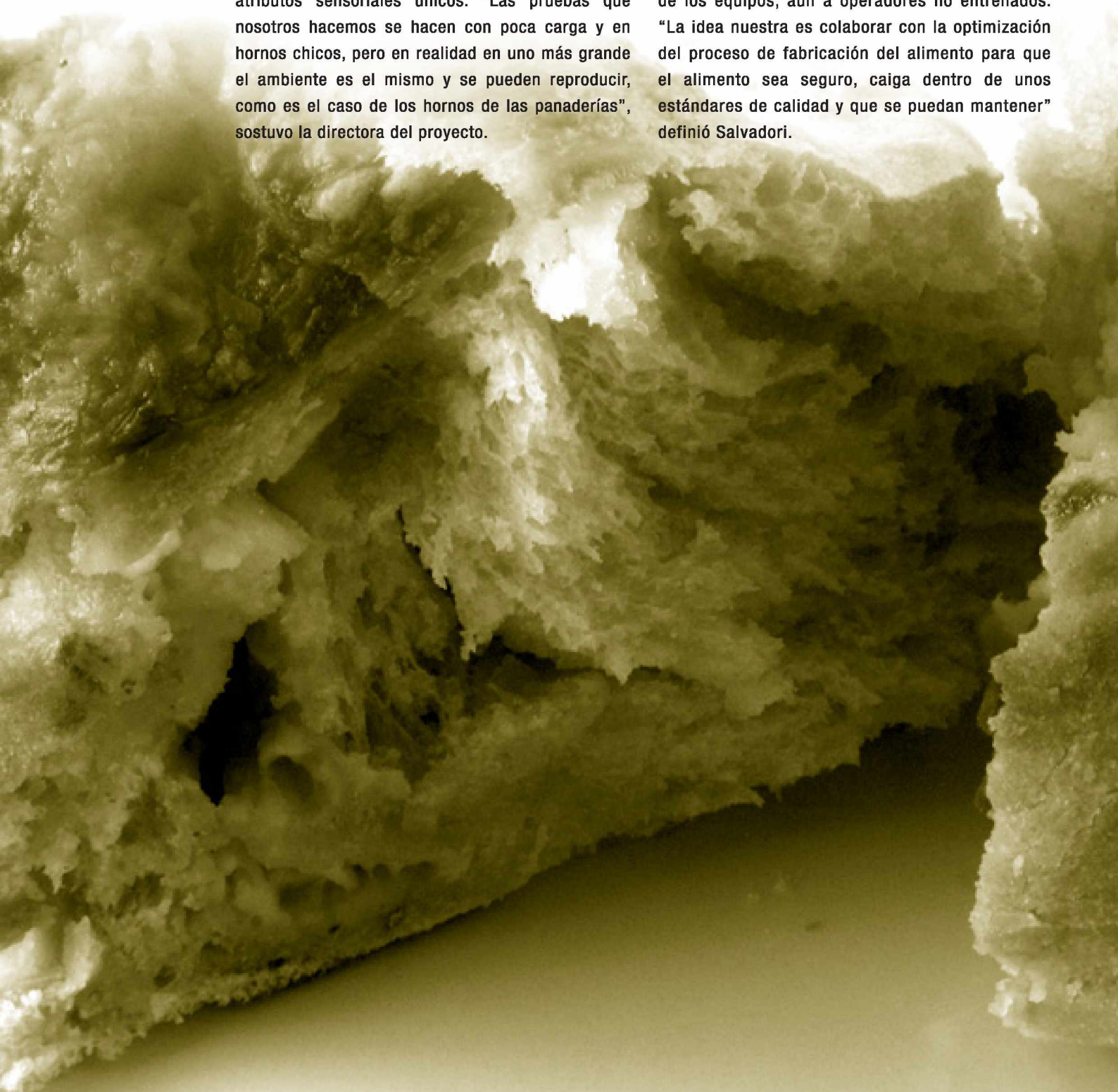
Por ahora, las conclusiones generales plantean que el modelo matemático validado sirve como base



para la optimización del horneado de pan, teniendo en cuenta las variables fundamentales del proceso: temperatura del medio, tipo de convección, tiempo de horneado, pérdida de peso y grado de pardeamiento de la corteza.

En el horneado del pan, se producen una serie de cambios físicos, químicos y bioquímicos que transforman una masa (harina, agua, levadura y otros) en un producto de mayor calidad y con atributos sensoriales únicos. “Las pruebas que nosotros hacemos se hacen con poca carga y en hornos chicos, pero en realidad en uno más grande el ambiente es el mismo y se pueden reproducir, como es el caso de los hornos de las panaderías”, sostuvo la directora del proyecto.

A nivel del conocimiento científico, este proyecto permitirá contar con una noción más acabada acerca de los principios que rigen los cambios fisicoquímicos involucrados en la cocción y el procesamiento térmico de estos alimentos. El desarrollo de modelos simplificados, como se propone, permitirá obtener ecuaciones simples que permitan ajustar los tiempos de proceso, en función de las distintas variables de operación de los equipos, aún a operadores no entrenados. “La idea nuestra es colaborar con la optimización del proceso de fabricación del alimento para que el alimento sea seguro, caiga dentro de unos estándares de calidad y que se puedan mantener” definió Salvadori.





# CINCO PUNTOS

**Dra. Viviana Salvadori**

Directora de la Carrera de Ingeniería Química

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de La Plata

## 1 El Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería

“Es uno de los Departamentos que tiene más personal docente y con mayor dedicación a la investigación. Tiene muchos docentes con cargo del CONICET, que no es la realidad de otros departamentos de la Facultad. Además, es muy fuerte la participación en el doctorado en la formación de recursos humanos a través de las carreras de postgrado. No es nuestro fuerte el servicio a terceros como puede ser en otras áreas”.

## 2 Unidades de Investigación

“Tenemos constituidas seis unidades de investigación y servicio. También hay profesores que tiene líneas particulares de proyectos y no figuran acá. Pero la mayoría están en esta seis Unidades: PROIRQ (Programa de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Reactores Químicos), LITT (Laboratorio de Innovación y Transferencia de Tecnología), PROAL (Programa de Investigación y Desarrollo en Procesamiento y Preservación de Alimentos), PIDCAT (Programa de Investigación y Desarrollo en Catálisis y Procesos Catalíticos), MODIAL (Modelado y Diseño en Ingeniería de Alimentos), y LICTE (Laboratorio Ingeniería de Corrosión y Tecnología Electroquímica). Tienen en marcha proyectos de investigación financiados por el CONICET o por la Agencia y en menor medida por subsidios automáticos de la Universidad y por convenios de cooperación con YPF”.

## 3 El CIDCA y las Unidades

“El CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos UNLP- CONICET) es el ámbito de desarrollo e investigación donde funcionan el PROAL y el MODIAL, las Unidades de Investigación que se encargan de la tecnología de los alimentos. La mayoría somos docentes de la Facultad de Ingeniería. En el grupo nuestro, el MODIAL, el Director es el Dr. Rodolfo Mascheroni.

En este momento, hay en ejecución dos proyectos financiados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

El PROAL, que es el grupo que dirige la Dra. Noemi Zaritzky, también tiene dos proyectos en funcionamiento. Uno que es tratamiento de efluentes y el otro de desarrollo de alimentos congelados. Y después hay otro grupo que trabaja en el LICTE que se encarga de electroquímica y corrosión de metales”.

## 4 Los logros más importantes en investigación

“Yo trabajé mucho en congelación y para mí uno de los logros más importantes de nuestro trabajo. Empezamos con modelos matemáticos muy rigurosos para entender cómo afecta a cada alimento y cómo se comporta. Las investigaciones apuntaban a encontrar las condiciones óptimas para que ese alimento se congele con el menor daño posible, para que al descongelarlo recupere las características del alimento fresco. Después de varios años de estudios y de hacer varios modelos matemáticos rigurosos llegamos a ecuaciones muy simplificadas para calcular el tiempo de congelación. Ese trabajo lo volcamos en un software libre, que esta disponible en Internet, para que en una industria de alimentos un operador que no está muy entrenado ni sabe demasiado del tema pueda congelar y preservar los alimentos”.

## 5 Los trabajos actuales

“En paralelo a la investigación del pan, otro de los proyectos está centrado en el horneado de productos dulces de panaderías como las madalenas, bizcochuelos y facturas. Está centrado en las condiciones de horneado: temperatura y humedad del ambiente. Porque esos son los bancos de incorporación de vapor que definen si el producto se seca o no, afecta la característica de la miga, la porosidad del producto, la evolución del color superficial”.

Nota de opinión

# Las transferencias simultáneas

por **Dr. Emmanuel Purlis**

*Integrante del proyecto de investigación Innovaciones en el Modelado y la Optimización de Procesamiento de Alimentos*

El horneado de pan puede describirse como un problema de transferencia simultánea de materia y energía, en un medio poroso, el cual cambia su volumen durante el proceso. Además, ocurre un cambio de fase, i.e. es decir evaporación de agua líquida, que determina dos zonas en el producto: la miga y la costra. Durante el horneado, la masa se transforma en pan debido a reacciones químicas producidas por el aumento de temperatura, gracias a la transferencia de energía desde el ambiente del horno hacia la superficie del producto. Este flujo calórico genera evaporación del agua líquida superficial, lo que a su vez da origen a la costra externa. A medida que transcurre el tiempo de horneado, el espesor de la costra aumenta, ya que el frente de evaporación se mueve hacia el centro del pan. Este frente móvil, en donde ocurre el cambio de estado del agua líquida a vapor de agua, se encuentra a 98 °C. Por debajo de dicho frente, la miga no se deshidrata y su temperatura no pasa los 98–99 °C, de modo que actúa como un bulbo húmedo. Más aún, el volumen del sistema aumenta al comienzo y luego disminuye,

debido a la expansión térmica de los gases producidos por las levaduras y a la formación de la costra, respectivamente.

En este trabajo, se modeló y simuló el horneado de pan como un problema de transferencia simultánea de materia y energía. Se estableció como hipótesis que se trata de un problema de Stefan, debido a la existencia de un frente móvil en donde ocurre un cambio de fase. Además, se consideró el cambio de volumen del sistema y propiedades termofísicas variables. El problema se resolvió mediante el método de elementos finitos y el método arbitrario de Lagrange–Euler. La geometría del sistema (contorno irregular) se modeló a partir de imágenes tomadas durante el proceso, a través de visión computacional. Se llevaron a cabo determinaciones experimentales sobre transferencia de calor y materia, pardeamiento de la costra, cambio de volumen y densidad aparente. Las mismas fueron la base de un modelo fenomenológico del horneado de pan y de la validación del modelo matemático propuesto. Finalmente, se analizó el horneado de pan mediante simulación numérica del modelo validado.

## Ficha del Proyecto

Nombre : Innovaciones en el modelado y la optimización del proceso de alimentos

Investigador Responsable: Dra. Viviana O. Salvadori

Integrantes:

Dr. Emmanuel Purlis (horneado de pan)

Dr. Sandro Goñi (imágenes 3D cordero)

Ing. Micaela Ureta (horneado panificados)



Programa para capacitar  
a jóvenes y adultos

## Más educación, mejores posibilidades

por **Enrique Carrizo**

Coordinador de la UID: Gestión y Desarrollo de los Sistemas Sociotécnicos  
Complejos del Departamento de Ingeniería de la Producción

Desde la UID iniciamos en 2009 el estudio del proceso licitatorio establecido por el Ministerio de Educación de la Nación en convenio con la Comisión Europea. El mismo se enmarca dentro del “Programa EDJA (Programa de Educación Media y Formación para el Trabajo para Jóvenes)”, que planteaba la presentación de ofertas técnicas y económicas para la realización de 260 cursos de capacitación, organización y logística, destinados a 8.000 jóvenes y adultos de todo el país.

La presentación fue formulada a través del consorcio constituido entre la UNLP y la UNLu (Universidad Nacional de Luján), y en **septiembre de este año nos notificaron que fuimos seleccionados para realizar esta tarea en las provincias de Córdoba, Santa Fe, Mendoza, San Luis y La Pampa.**

El objetivo general del programa se orienta a mejorar las capacidades de acceso al mundo del trabajo de los jóvenes y adultos de los sectores más vulnerables de la población. **El objetivo específico busca promover la finalización de la educación secundaria y la capacitación laboral de jóvenes de 18 a 29 años, ampliando el acceso a ofertas de calidad.**

Para ofrecer una mejor organización y pronta respuesta, la Universidad Nacional de La Plata responderá en forma directa a las

consultas y demandas de los Coordinadores Zonales y Provinciales, y la Universidad Nacional de Luján a los Capacitadores durante la ejecución de la capacitación. En relación con los aspectos económicos, será la UNLP la responsable directa de la recepción, distribución y rendición contable ante las autoridades del Ministerio de Educación.

Será la UID la que lidere estas actividades, ofreciendo: logística para el dictado de los cursos, recepción, distribución, y guarda de material didáctico, provisión de un adecuado canal de comunicación para la asistencia de los participantes de la licitación, desarrollo del listado de oferentes como capacitadores y supervisión en los aspectos administrativos (transporte, viáticos, alojamiento, etc).

**El período de ejecución estimado es el primer cuatrimestre del 2011, comenzando con las firmas de los contratos para los expertos principales y secundarios, la selección de los capacitadores y las jornadas de capacitación previa al dictado de los cursos.** Posteriormente, se iniciarán las capacitaciones a los docentes y formadores profesionales.

**En el caso de las provincias de Córdoba, Santa Fe, Mendoza, San Luis y La Pampa, el programa capacitará a 685 docentes, 700 instructores y 245 directivos y supervisores.**



## Entrevista al Ingeniero Santiago Izaguirre

*“La formación de la Facultad tiene nivel internacional”*

Graduado de la Facultad de Ingeniería de La Universidad Nacional de La Plata, se especializó en otros campos como management y finanzas corporativas. Esto le permitió recorrer el mundo ampliando sus miradas profesionales y especializarse en universidades de Estados Unidos.

por **Celina Artigas**

Formarse como ingeniero permite manejar lo específico de la profesión y desarrollar también una mirada sobre la realidad que es aplicable a múltiples disciplinas. Un ejemplo de esto, es Santiago Izaguirre, graduado de la Facultad de Ingeniería de La Plata, que recorrió el mundo trabajando en diversas empresas y corporaciones.

**El trabajo te fue llevando a actividades diversas pero ¿qué vínculo te queda con la ingeniería y en qué contribuyó tu formación para desarrollar esos otros trabajos?**

Intento mantenerme al día con el avance de la tecnología, y las bases en que se sustenta. La carrera me dio las bases para poder comprender muchas de las avanzadas tecnologías que hoy disfrutamos. Me enseñó a buscar las razones y fundamentos que sustentan el fenómeno y no creer sin antes comprender. El ingeniero es aquel que procesa la información, prepara un modelo, lo convalida y luego busca la manera de mejorarlo. Creo que el mayor placer para un ingeniero se encuentra en mejorar lo que hoy ya existe, y desarrollar e inventar lo que todavía no existe. Además, pienso que la formación que recibí en la Facultad es muy buena para afrontar responsabilidades a nivel internacional.





at&t



Comsat Solutions Limited

**Tu trayectoria se desarrolló en el exterior.  
¿Cuáles fueron tus objetivos al irte?**

Creo que siempre consideré a la educación como la mejor inversión posible que puede realizarse y, cuando decidí irme del país a estudiar afuera, me fui para enfrentar un nuevo caudal de conocimientos y experiencias. Fue una decisión de aprender.

**A pesar de esta experiencia  
¿volviste a estudiar?**

Cuatro años después, ya era Director en AT&T, y comencé a pensar nuevamente en invertir en educación. Consideraba que había desarrollado buena experiencia comercial y empresarial, y me sentía conforme con mi base técnica como ingeniero, pero me faltaba un poco de instrucción académica en proyectos de inversión y management general. Me decidí por el programa con más prestigio en el mercado internacional, un master de dos años en la Universidad de Negocios de Harvard. Allí volví a mi época de estudiante. Al finalizar, debido a una oportunidad que surgió para trabajar con un banco de inversiones asesorando la compra y venta de compañías, me mudé a Londres, y pude profundizar un poco más mi experiencia en finanzas corporativas y mercado de capitales. Durante esta experiencia podríamos afirmar que, en cierta forma, me desconecté de proyectos de ingeniería para abocarme abiertamente a las finanzas e inversiones. Terminé como Vicepresidente de la firma y me mudé luego a una empresa de telecomunicaciones, en la cual me desempeño hoy como Director, desde abril del 2009.

**¿Qué otros proyectos te interesan por fuera de las corporaciones?**

Hoy formo parte de una ONG en Inglaterra. Es una asociación de profesionales argentinos en el Reino Unido que se propone recaudar fondos en libras esterlinas, para aportar a proyectos de desarrollos social en la Argentina. El objetivo es proveer ayuda a los sectores más necesitados del país pero es, también, un lazo social importante para que se conozca gente que vive fuera del país.

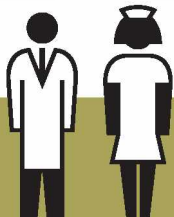
**¿Qué proyectos te quedan pendientes?**

Siempre estuve bien predispuesto para los desafíos y los cambios. Motivo que explica mi ambición por estudiar afuera del país, conocer otras culturas y expandir mis conocimientos y experiencia profesional en otros territorios. Ahora pienso más en los emprendimientos personales. En los proyectos y oportunidades de negocio en las que podría ser el precursor de la idea.

**¿Dónde te interesaría desarrollar una empresa?**

Actualmente me parece un muy buen mercado Brasil. Ha tenido un excelente crecimiento y cierta estabilidad que genera confianza. Su PBI es enorme y continua creciendo. Las variables económicas y financieras lo indican como un buen lugar donde invertir. El extremo opuesto a Brasil sería probablemente hoy Venezuela, ahí no creo que estén dadas las condiciones para una efectiva y fructífera inversión.

## Servicios para empleados de la Universidad Para tener en cuenta



### Servicios sociales

El valor de la cobertura en salud

La Dirección de Servicios Sociales (DSS) de la UNLP es un amplio sistema de cobertura con que cuenta la Universidad. Ofrece distintas prestaciones para los trabajadores. Algunas de las coberturas específicas son:

Para la auditoria odontológica.	Lunes a viernes de 8.00 a 14.00 hs.
Para la auditoria oftalmológica.	Lunes, miércoles y jueves de 8:30 a 13:00 hs.
Asesoría jurídica: Dr. García Muto:	Lunes de 11:30 a 14.00 hs.
Dr. Angeletti:	Miércoles de 11:30 a 14:00 hs.
Asistencia Previsional: Sr. Carlos Góngora.	Martes, jueves y viernes de 11:30 a 14:00 hs.
Servicio social: Lic. Daniela Larocca.	Lunes a jueves de 8:00 a 12:00 hs.

#### Subsidios sociales

Deberán solicitarse en la DSS, cumplimentando la documentación específica. **Plazos:** matrimonio, nacimiento, adopción y fallecimiento dentro del año del hecho generador del mismo.

Los subsidios por hijo discapacitado, incapacidad total y permanente, enfermedad celiaca y primer año de vida se perciben a partir de su solicitud.

Montos: (actualizados al 30 de marzo de 2010)

Por Matrimonio	\$ 580.-
Por Nacimiento Se multiplicará en caso de partos múltiples	\$ 450.-
Por Adopción	\$ 870.-
Por Fallecimiento del afiliado titular y amiliares a cargo:	
En cualquier casa de sepelios	\$ 1100.-
por convenio en "Galliano e hijos" y "Viuda de Boccia"	\$ 2600.-
Por Hijo con Discapacidad	\$ 310.- mensual, con renovación anual.
Por Incapacidad Total y Permanente del afiliado titular	pago durante 12 meses del último sueldo neto percibido.
Por enfermedad Celiaca	\$ 295 por miembro de la familia afectado.
Por primer año de vida del recién nacido	\$ 240.- por mes durante el primer año de vida.
Por geriatría	\$ 540.- por mes

#### Dirección de Servicios Sociales (DSS)

Calle 53 N° 419 e/ 3 y 4 -

Tels: 422-6085 / 423-2588 / 424-7881

Horario de funcionamiento

De lunes a viernes de 7.30 a 14 hs.

Para más información dirigirse a: [www.unlp.edu.ar](http://www.unlp.edu.ar)

#### Coberturas específicas

##### Ortopedia

Prestación básica Ortopédica

(plantillas o elementos ortopédicos agregados al calzado preexistente):

\$180 por afiliado o familiar a cargo.

1º par de Zapatos o zapatillas ortopédicos: \$ 325.

2º par de Zapatos o zapatillas ortopédicos: \$ 220

##### Oftalmología

Cristales comunes de anteojos: hasta \$150.

Cristales bifocales de anteojos: \$ 400

Lentes de contacto: hasta \$ 400.

Armazón de anteojos: hasta \$ 300

Cirugía retractiva de excimer láser: hasta \$ 500 por ojo.

##### Psicoterapia

Las primeras 44 sesiones: hasta \$ 50 por sesión.

1º prorroga de 22 sesiones: hasta \$ 40 por sesión.

2º prorroga de 22 sesiones: hasta \$ 35 por sesión.

##### Dispositivos Anticerumen y pilas de audífonos

Anticerumen \$46

Baterías de audífonos \$ 46

##### Cobertura de nebulizaciones

**a) Aerocámara:** reintegro del 100% para cada afiliado directo y para cada integrante del grupo familiar. Requisitos: Orden medica y factura original de compra.

**b) Equipo medidor de flujo pico:** Reintegro del 100% para los enfermos asmáticos moderados- severos. Requisitos: Historia clínica completa y factura original.

**c) Nebulizador:** Reintegro hasta \$ 210 por grupo familiar. Requisitos: Orden medica y factura original.

##### Tensiómetros

Cobertura hasta \$ 255 por grupo familiar.

Requisitos: Orden medica y factura original

##### Plan Materno Infantil

A partir de las 16 semanas de gestación.

Requisitos: certificado médico indicando fecha de gestación y recibo de sueldo.

El plan consiste en recetarios de medicamentos, curso de psicoprofilaxis del embarazo, parto y puerperio (la inscripción se realiza en la DSS). A partir del nacimiento se entregarán para el nuevo miembro de la familia recetarios tanto para la compra de fórmulas lácteas durante los primeros meses, como para medicamentos. Los mismos se retiran presentando el certificado de nacimiento del bebé.

##### Enfermería

Cobertura de aplicación de inyecciones y nebulizaciones. La cobertura se realiza a contra factura. Requisitos: Orden medica y factura original



## Préstamos personales

Luego de un acuerdo que entre la UNLP y el Banco Nación, los empleados universitarios podrán acceder a préstamos personales de hasta 50.000 pesos a una tasa del 16% anual. También tienen acceso a la tarjeta de crédito Nativa que ofrece promociones y descuentos en casas de electrodomésticos, de deportes y supermercados de La Plata y la región. En el Rectorado de la UNLP hay un stand del banco donde se pueden gestionar estos beneficios.

# Servicios de ADULP



Para más información dirigirse a  
[www.adulp.org.ar](http://www.adulp.org.ar)

## Jubilación

### Se aprobó la renuncia condicionada

La Asociación de Docentes de la Universidad de La Plata (**ADULP**) informó que, a partir de la gestión del gremio, entró en vigencia la resolución 33/2009 que habilita a quienes inician el trámite jubilatorio a presentar la renuncia condicionada. Es decir, mientras dure el trámite, el docente podrá seguir ejerciendo sus funciones y percibiendo sus haberes regularmente hasta el último día del mes en que la Caja Nacional de Previsión para el Personal del Estado comunica que ha sido acordado el beneficio. Para asesorarse acerca de cómo realizar el trámite, los afiliados de **ADULP** podrán consultar gratuitamente con el abogado previsional los días lunes de 9 a 12 en la sede gremial (Calle 6 N°592 e/43 y 44).

## Asesoría legal

### Servicios gratuitos de ADULP

Solicitar entrevista en la Sede Gremial, los lunes de 9 a 12hs.

#### Asesoría previsional:

Lunes de 9 a 12hs en el gremio

#### Viaje de bodas:

Luna de miel, 7 días y 6 noches en Mar del Plata. Alojamiento con desayuno.

Requisitos: fotocopia del turno en el Registro Civil o libreta de matrimonio, recibo de sueldo.

Este servicio se puede utilizar durante los tres meses siguientes a la fecha del casamiento, exceptuando los meses de temporada alta (enero, febrero, vacaciones de invierno y semana santa)

#### Guardapolvos y pintores:

Todos los años al inicio del ciclo lectivo se entregan guardapolvos y pintores para los hijos de afiliados en edad escolar

#### Ajuar para recién nacidos:

Entrega gratuita e inmediata de un bolso con ropa y artículos para el bebé o de un catre a elección del afiliado.

Requisitos: certificado médico con fecha probable de parto y recibo de sueldo. Para hacer uso de estos servicios es necesario tener tres meses de antigüedad como afiliado.

# Servicios de ATULP

Para más información dirigirse a:  
[www.atulp.org.ar](http://www.atulp.org.ar)

## Mini préstamos para los no docentes

Para los trabajadores no docentes, la Asociación de Trabajadores de la Universidad de La Plata (**ATULP**) ofrece "mini préstamos" de hasta \$ 2.000 donde los beneficiarios pueden elegir su propio plan de pago en 10 meses.

### Subsidios y reintegros

Por hijo discapacitado: \$100 todos los meses. Para iniciar el trámite hay que presentar una historia clínica en la sede gremial, en el horario de 9 a 16.

**Subsidio por matrimonio:** Presentando el certificado de reserva de fecha del Registro, se puede obtener tu Luna de Miel, 7 días y 6 noches, en el Apart Fatun "26 de Noviembre"

de Mar de Ajó. La cobertura es dentro del mes de casado.

Por adopción: \$500. Presentando la misma documentación que en la DSS y se tramita en el momento.

**Por nacimiento:** \$300 presentando el certificado de nacimiento, emitido por el Registro de las Personas.

Además, Atulp ofrece una gran gama de reintegros, Bonos de loma, ortopedia, óptica y ortodoncia.

**IOMA:** hasta 6 bonos dentro del mes. Se pueden presentar hasta el 5º día hábil del mes siguiente. Traer original del bono con firma del médico y fecha de atención.

**Ortopedia:** hasta \$100 por plantillas y hasta \$200 por zapatillas.

**Anteojos:** anteojos comunes hasta \$250. Bifocales y trifocales hasta \$500. Lentes de contacto hasta \$500.

**Ortodoncia:** hasta \$1500.

Asociación de Trabajadores de la Universidad de La Plata (**ATULP**)

**Calle 44 N° 733 e/ 9 y 10**

**Tels: 427-0420 / 0546**

Horario de funcionamiento

De lunes a viernes de 9 a 16 hs.



**BIBLIOTECA**

La Biblioteca se convirtió en un verdadero centro multimedial con computadoras conectadas a Internet y espacios preparados para desarrollar trabajos académicos. Todo esto se suma a un stock de casi 50 mil libros y más de 25 mil revistas.

**ing**

**LA FACU**

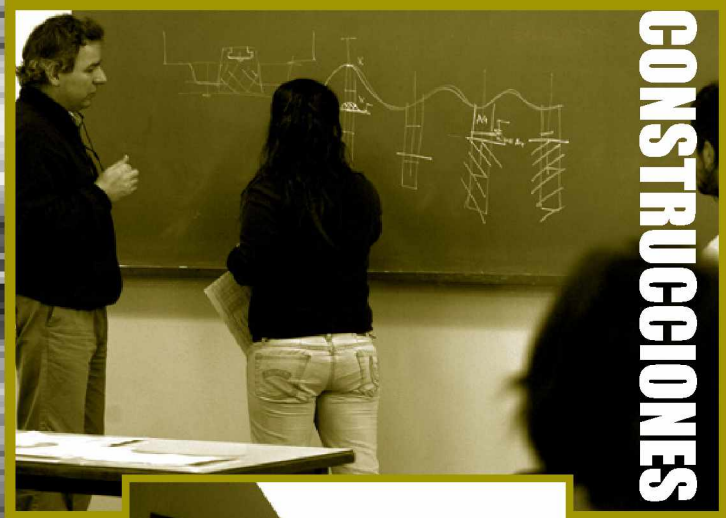
**EN IMAGENES**





# AERONÁUTICA

Departamento de Aeronáutica



# CONSTRUCCIONES

Los Departamentos y las Carreras son el corazón productivo de la Facultad. Los Departamentos son: Aeronáutica, Agrimensura, Electrotecnia, Ing. Química, Ciencias Básicas, Construcciones, Producción, Hidráulica y Mecánica.



# QUÍMICA







**El espacio del Centro de Estudiantes vivió una verdadera transformación en los últimos tres años. Se recuperaron espacios degradados y se construyeron una sala de estudio, un aula y un área recreativa. Estos cambios fueron reconocidos por la mayoría de los estudiantes en las elecciones de noviembre.**

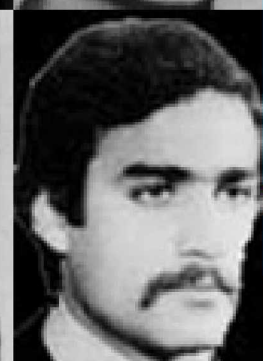




# MEMORIA, JUSTICIA Y VERDAD para los compañeros desaparecidos de la Facultad de Ingeniería



María Concepción AIUB SALOMON, Néstor ANTOÑANZAS PEREZ, Miguel Alberto RUBENARIAS GHILINI, Eduardo AZURMENDI, Pedro BENCI SBOROVAZ, Juan Alberto BENITEZ ECHEVERRIA, Néstor TOBOSSI GONZALEZ, Ricardo BUERGO CASSINETTA, Rafael CAIELLI RODRIGUEZ, Héctor CASSATARO ASTEINZA, Luis Alberto CIANCIO ALEGRE, Margarita ERCOLE CHIARALUCE, Raúl AFANTINO LANAVERO, Pedro FLORES GOÑI, Guillermo GARCIA CANO, Edgardo GARNIER DIAZ, Hernán GONZALEZ FRIGOLI, Américo GONZALEZ VILLAR, Héctor GUEDE, Juan Mguel IGLESIAS BERESTAIN, Eduardo JENSEN ARIAS, Herlán JUANKRAMER, Daniel LAPERA MARCO, Hugo LUNA QUIBAL, Carlos MANCUELLO BAREIRO, Daniel MARIANI VALENZUELA, Carlos MAYOR AUGELLO, Eduardo MARIAMINGO HARIYO, Alberto MONAJI, Roberto ODORISIO YACUBSOHN, Violeta ORTOLANI CASSOUS, Jorge PASSADORE, Isidoro PEÑA CASTRO, Tarcisio OSCARPISONI OLDANI, Walter PRIETO CAIVANO, Jorge PUCCI SOUZA, Hernán RAMIREZ, Israel RIEZNIK, Oscar ROBUSTELLI, Carlos Alberto RODRIGUEZ, Ana María ROMOLI, Antonio SATUTTO CAVALLI, Rodolfo BENZAQUEN, Sergio SIMONETTI, Lidia del Carmen SOTO, Rubén TEJERINA CARRIZO, Pablo ANTELLO, Rubén VERONESI VICCHI, Máximo WETTENGEL BAUER.

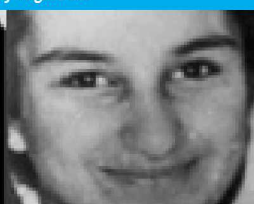


Las fotos son las que figuran en el archivo de la Dirección de Derechos Humanos de la UNLP. Del resto de los compañeros, no hay registros.



## Seguimos buscando

Las Abuelas de Plaza de Mayo buscan al hijo/a de Violeta Ortolani Cassous, que fue secuestrada en La Plata cuando estaba en el octavo mes de embarazo. Violeta y el niño/a que debió nacer en cautiverio, continúan desaparecidos. Violeta tenía 23 años y era estudiante de Ingeniería Electrónica. Datos publicados en Niños desaparecidos. Jóvenes localizados en la Argentina de 1975 a 2007. 1ª ed. Buenos Aires. Asociación Abuelas de Plaza de Mayo. 2007



Si naciste entre 1975 y 1980 y tenés dudas sobre tu origen, podés acercarte a la Asociación Abuelas de Plaza de Mayo Filial La Plata, Calle 8 n° 835 Piso 6° Oficina 601 (Tel. 221-4257907) o consultá todos los casos de nietos que estamos buscando en: Asociación Abuelas de Plaza de Mayo: [www.abuelas.org.ar](http://www.abuelas.org.ar) / Asociación Abuelas de Plaza de Mayo Filial La Plata: [www.laplata.abuelas.org.ar](http://www.laplata.abuelas.org.ar). SI TENES DUDAS LLAMA A LAS ABUELAS



**ABUELAS**  
DE PLAZA DE MAYO

