

# ingeniar

REVISTA DE INGENIERIA

---

En la Facultad  
**Un plan para combatir  
el caos vehicular**

---

Ingeniería  
**2013 un año  
de obras**

---

Trabajo interdisciplinar  
**Restauran el  
Congreso Nacional**

---

# Tras la catástrofe el agua bajo la lupa

### Comprometerse

Hace poco, escuchando hablar a un dirigente político, entendí muchas de las cosas que nos pasan y por qué pasan. Este dirigente decía que la política es esencialmente vocación de servicio, si uno no ama lo que hace, si uno no siente el lugar donde le toca gestionar como propio, y si uno no tiene un sueño, una ilusión, más vale quedarse en casa.

Los últimos acontecimientos vividos en La Plata con la catástrofe del 2 de abril nos muestran dos caras: una la solidaridad de nuestro pueblo y, la otra de algunos dirigentes que nos lleva a reflexionar acerca de lo que sucede cuando se abandonan los proyectos a largo plazo que superan las gestiones de un dirigente. Cuando aprendamos que se debe pensar en el bienestar de la gente, construir igualdad, promover los derechos humanos, construir justicia y no pensar en las elecciones cercanas, empezaremos a encaminarnos como Nación.

Es lamentable que sucedan muertes para que se entienda que las cosas no son de un día para otro y que las políticas de Estado superan a los gobiernos, aunque sean de distinto color político. No cabe duda que el desarrollo regional hará que se termine con la migración hacia las grandes ciudades, pero para eso se debe seguir en la senda de la industrialización de las materias primas en el origen mismo de su producción. Este proyecto tiene que durar en el tiempo para crear industrias que le brinden valor agregado a las materias primas en origen. Yo pensaba acerca de esto en mi pueblo cuando era chico y, por primera vez, se lo escucho decir a un Presidente. Sentado arriba de una tolva repleta de maíz llevada desde el campo a los silos del pueblo, reflexionaba: ¿Por qué no se industrializa este maíz acá, en el pueblo, y genera trabajo? O

sea, debemos forjar el clima para que alguien que sale de un pueblito estudie, pero que vuelva con el título y pueda insertarse en fábricas o emprendimientos. Por eso los desarrollos tecnológicos sustentables, las fábricas, son el medio para que se le dé trabajo a la gente en forma masiva.

El campo cada vez está más tecnificado, ahora ya casi ni se rota la tierra, con lo cual se emplea menos mano de obra. Toda esa mano de obra ociosa que está sin posibilidad de trabajar ¿dónde va a terminar? Seguro que en el conurbano o como algunos se quejan a la vera de los arroyos, sin entender que esa gente que viene del interior del país no tiene otra posibilidad que terminar en esa situación.

Hoy tenemos barrios cerrados muy suntuosos. Uno ve la cantidad de recursos que se destinan a los mismos, acentuando las diferencias sociales. Al lado de estos barrios vive gente en condiciones precarias, sin las necesidades mínimas resueltas: sin calle, sin luz segura, sin los servicios básicos que deberían tener en un país como la Argentina, con los recursos naturales que posee. Por eso, hablar de aportar valor agregado a las materias primas en origen, o sea más mano de obra, en definitiva es generar más trabajo, que es lo que dignifica al hombre. Espero, sinceramente, que no volvamos a caer en las antinomias que se quieren instalar. En democracia hay un tiempo para discutir y luego votar. Terminado esto una mayoría gobierna y la minoría debe acompañar y controlar las gestiones de gobierno. Y, si no se está de acuerdo, plantear al pueblo las alternativas al momento de las elecciones. Lamentablemente, recién tenemos 30 años de democracia ininterrumpida. Todavía falta mucho camino por recorrer.

#### STAFF

**INGENIAR** es una publicación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. Año 4. Número 6. Mayo de 2013.

**Director:** Marcos Actis / **Editora:** Victoria Verza / **Redactores:** María Paz Rodríguez Striebeck, Victoria Romero y Victoria Verza / **Colaboradores:** Federico Agnusdei y José De Masi / **Fotografía:** Victoria Verza, archivo Facultad de Ingeniería **Diseño:** Florencia Paganini.

**Contacto:** victoria.verza@ing.unlp.edu.ar | revista@ing.unlp.edu.ar

#### Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de La Plata



Calle 1 y 47 - La Plata  
Buenos Aires - Argentina  
Tel: (54)(221) 4258911  
Fax: (54)(221) 4258911 int. 130  
Web: www.ing.unlp.edu.ar

# Tras la catástrofe el agua bajo la lupa

# 9

Profesionales de la Facultad realizaron estudios para confirmar la potabilidad del agua de red. Además, trabajan en un informe técnico y en un diagnóstico integral de la tormenta y sus consecuencias

# 6

**INSTITUCIONAL**

## Un plan para combatir el caos vehicular

La extensión del estacionamiento medido provocó un colapso en la zona donde se encuentran las facultades de Ingeniería, Arquitectura y Ciencias Exactas. Los decanatos acordaron un plan de acción. La necesidad de una planificación integral y estratégica para la ciudad

# 12

**SERVICIO**

## Ingeniería brindó asistencia técnica al Conservatorio

Docentes de la Facultad y alumnos del último año de las carreras de Ingeniería Eléctrica y Electrónica trabajaron en la reparación de equipamientos electrónicos, afectados por la reciente inundación

# 13

**INVESTIGACION**

## Desarrollan tecnología para remover arsénico del agua

Los Laboratorios de Ingeniería Sanitaria (LIS) e Hidromecánica del Departamento de Hidráulica trabajan en la aplicación de un sistema que busca disminuir los contaminantes del agua. La técnica fue puesta a prueba en una vivienda de General Rodríguez.

# 15

**PERSONAJE**

## Alejandro Paola. Abrirse paso ante la adversidad

Quedó ciego cuando todavía era un estudiante de Física. A pesar de los obstáculos, logró recibirse sin leer ni escribir matemática. Desde hace más de dos décadas es docente de la UNLP. "Tengo una relación muy linda con mis alumnos", asegura.

## El Congreso de la Nación busca recuperar su esplendor

Ingeniería, Arquitectura y Bellas Artes trabajan en la restauración del Palacio Legislativo. Mediante el desarrollo de investigaciones y relevamiento edilicio, alumnos y profesionales se vuelven protagonistas de la reconstrucción patrimonial

# 34

**TRANSFERENCIA**

## OPINION

5

Estacionar, una misión casi imposible. Por el Ing. Roque Daniel Silva

## INSTITUCIONAL

19

Ingeniería acreditó nuevamente sus carreras

## ENTREVISTA

21

Ing. Francisco Gliemmo

## OBRAS

23

Ingeniería: un año de obras

## ACADEMICA

26

Tutorías. Alumnos y docentes en un aprendizaje colectivo

## ENTREVISTA

29

Ing. Carlos L. Llorente

## TRANSFERENCIA

31

Desarrollan un método para prevenir la caída de rayos

## TRANSFERENCIA

37

Ingeniería participa del diseño de una estación de bombeo en Abu Dhabi

## INVESTIGACION

39

Hacia un universo de pinturas no tóxicas y eco compatibles

## EMPRESAS

41

Tormecan: una gran familia al servicio de la calidad en autopartes

# Autoridades de la Facultad de Ingeniería

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

**Dr. Augusto Melgarejo**  
*Secretario Académico*  
**Ing. Liliana Mabel Gassa**  
*Secretaria de Investigación y Transferencia*  
**Ing. Horacio Frene**  
*Secretario de Extensión*  
**Dr. Sergio Giner**  
*Director de la EPEC*

**Mag. Ing. José Scaramutti**  
*Vicedecano*

**Cta.Cfca.Rossana Di Domenicantonio**  
*Secretaria de Gestión y Seguimiento de Actividades Curriculares*  
**Ing.Fernando Gutiérrez**  
*Prosecretario Académico*  
**Ing.Esteban Bulacios**  
*Prosecretario de Desarrollo, Vinculación e Innovación Productiva*

## 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. Sergio M. Arocas**  
*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. Eduardo Williams**  
*Química*  
**Dra. Viviana Salvadori**  
*Materiales*  
**Ing. José D. Culcasi**  
*Ciencias Básicas*  
**Lic. María Teresa Guardarucci**

## Consejo Directivo

**Claustro de Profesores**  
*Lic. María 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**  
*Norberto Skreblin*  
*Daniela Montelpare*  
*Facundo Sánchez*  
*Miguel Cejas*  
*Uriel Satulovsky*  
**Claustro de No Docentes**  
*Sr. Aníbal Rouco*

# Estacionar, una misión casi imposible

\*Por el Ing. Roque Daniel Silva

Como profesor de la Facultad de Ingeniería, con dos dedicaciones simples, concuro a la misma al menos tres días por semana o más, ya sea para dar clases, tomar exámenes finales o hacer trámites administrativos.

Por varias razones, mi medio de transporte es el automóvil, ya que trabajo también en relación de dependencia y mis horarios son ajustados. Si bien este es un tema estrictamente personal, veo a través de mis colegas que la situación se repite, por lo que considero un problema generalizado. El inconveniente al que hago referencia es el de poder estacionar dentro del ámbito de la Facultad lo cual, en ciertos horarios, se convierte casi en una misión imposible. Y cuando se acerca la hora del comienzo de la clase esta complicación pasa a transformarse en una situación estresante.

Desde hace un tiempo vengo analizando este fenómeno del estacionamiento y he notado que está concatenado con lo que ocurre en la ciudad. La Municipalidad de La Plata, al extender el Estacionamiento Medido, provocó que los conductores se alejen cada vez más del centro hacia los alrededores ocupando, entre otros lugares, el predio de la Facultad.

La complicación es que lo hacen sin ningún tipo de restricción: se van a trabajar, hacer compras o trámites y dejan el auto las horas que quieren, sin apuros, sabiendo que la Guardia Edilicia cuida los vehículos gratis.

A esto se suma que gran cantidad de alumnos son de La Plata y algunos tam-

bién se movilizan en auto, al igual que docentes y no docentes. Esto hace que las calles internas y espacios que no están destinados para el estacionamiento se llenen de vehículos generando un descontrol total.

¿Cómo podemos solucionar este problema? Tal vez, una opción sería cerrar una de las entradas de la calle 50, la que da al estacionamiento directamente desde la calle y hacer que el ingreso de todos los vehículos sea por la segunda entrada, donde hay una garita de la Guardia Edilicia. Podría colocarse allí una barrera física de cualquier naturaleza que permita entrar a toda persona autorizada por las facultades que ocupan el predio.

Luego, sobre calle 47, podría hacerse algo parecido, aunque resultaría un poco más dificultoso pues hay tres entradas de las cuales, por circulación, merecerían la barrera física la segunda y tercera y la primera anularla.

Respecto a las personas autorizadas para ingresar al predio, podría tomarse en cuenta los horarios de trabajo de cada uno y un sector con rotación de corta estadía como para hacer algún trámite en Personal, firmar actas en Alumnos, algún concurso fuera de horario de clase, etc.

Este aporte es tan sólo una propuesta personal. Bienvenida otras ideas a fin de solucionar un problema que nos incumbe a todos.

\*Profesor Adjunto Ordinario de Estructuras y Adjunto Interino de Termodinámica en la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

## Un plan para combatir el caos vehicular

La extensión del estacionamiento medido provocó un colapso en la zona donde se encuentran las facultades de Ingeniería, Arquitectura y Ciencias Exactas. Los decanatos acordaron un plan de acción. La necesidad de una planificación integral y estratégica para la ciudad

El exponencial crecimiento del parque automotor y la falta de planificación estratégica, están llevando a que el caos se apodere del tránsito en La Plata. Las consecuencias están a la vista de cualquier ciudadano cuando, durante los días hábiles, intenta estacionar en la zona céntrica de la ciudad o en aquellos lugares donde funcionan sedes de la administración pública, colegios o facultades.

Una de las zonas afectadas por el desorden es el área comprendida por calle 47 a 50 y de 1 a 117, que se ha visto desbordada luego de que la Municipalidad de La Plata, a través de un polémico decreto que hasta fue

objettato por la Justicia en lo Contencioso Administrativo, decidió extender el estacionamiento medido desde marzo. Y llevó a que numerosos automovilistas, para evitar multas o pagar la costosa tarifa del servicio (superan los 360 pesos mensuales para aquellos que cumplen un horario de seis horas por día), empiecen a dejar su vehículo en este sector y en el Bosque platense.

Ante esta situación, los decanatos de Ingeniería, Ciencias Exactas y Arquitectura, acordaron un plan de reordenamiento, a partir de un estudio realizado por expertos en transporte e ingeniería civil.

El plan consiste en una serie de medidas para que las calles internas del campus universitario donde están ubicadas las tres facultades sean de uso peatonal. Incluye un ordenamiento del sentido de circulación de las calles y de los lugares para estacionamiento -que estará habilitado sólo para docentes y no docentes-. Además, se pretende fomentar el uso del transporte público y la bicicleta para los alumnos. La iniciativa, que se pondrá en marcha en el corto plazo, podría convertirse en el puntapié inicial de un programa integral que permita encontrar soluciones efectivas al caos vehicular en otras zonas de la ciudad.

## Definen nuevo acceso al campus

El estudio estuvo a cargo de los ingenieros Aníbal Vázquez y Dolores Ruíz, docentes de la cátedra de Transporte de la Facultad de Ingeniería, que además trabajan en la Dirección Provincial de Vialidad. Realizaron un relevamiento de las calles internas del campus, concentrándose en el estacionamiento y la circulación.

“Con el estacionamiento medido la situación se ha vuelto cada vez más crítica en la zona de las facultades y el Bosque. Se ven autos en lugares que antes no se estacionaban”, expresó Ruíz.

Agregó que “hay una invasión de los espa-

miones que realizan descargas en los buffets. En tanto, aquellos lugares demarcados para el ingreso de ambulancias o vehículos de emergencia, si bien generalmente no están ocupados, resulta imposible llegar hasta ellos.

Ante este panorama, desde las facultades se resolvió limitar el ingreso de vehículos en el campus universitario. Próximamente, sólo podrán entrar con sus automóviles docentes y no docentes. También podrán hacerlo alumnos en aquellos casos que se justifique, por ejemplo, por discapacidad.

Según explicaron desde el decanato de In-



cios universitarios por parte de personas que trabajan en los alrededores de las facultades. Lo mismo sucede con muchos que se dirigen a la Terminal de Ómnibus o a la Estación de Trenes para viajar”.

El resultado de este fenómeno es que tanto a los trabajadores docentes como no docentes les resulta cada vez más complicado encontrar un lugar para estacionar. “A veces uno viene a dar clases y tiene que perder 15 o 20 minutos buscando un espacio”, afirmó Ruíz.

Durante el relevamiento los especialistas observaron situaciones que se repiten a diario: autos estacionados hasta en las veredas; calles angostas con doble sentido de circulación con coches parados; y escases de lugares para dejar las bicicletas (terminan encadenadas en columnas y barandas). Otro problema es la congestión en la circulación generada, en diferentes horarios, por los ca-

geniería, el acceso será por la calle 47 y 115, donde se colocará una barrera para ingreso y salida. También habrá barreras sobre 47 en 116 y 117, y otra en 115 y 50. El registro de los automovilistas será a través de la instalación de un sistema de huella digital. Podrán ingresar alrededor de 1.000 automóviles por turnos. Y en el caso de que tengan que entrar otros vehículos deberán hacerlo sólo con autorización.

Además, está prevista la instalación de un nuevo ciclero en el sector de Ciencias Exactas. Actualmente, hay uno al lado del Departamento de Construcciones, dependiente de la Facultad de Ingeniería.

Por otra parte, desde las facultades se le va sugerir a la Municipalidad de La Plata que los coches que estacionen sobre las calles 47 y 50 lo hagan a 45 grados, con lo cual, aumentará el espacio disponible para dejar los autos.

## Políticas contradictorias para el tránsito platense

Desde el Municipio de La Plata aseguran que la ampliación del estacionamiento medido se enmarca en un programa de mejoras del tránsito que incluye obras de infraestructura, reordenamiento de la circulación y modernización del transporte público, entre otros. Además, está en estudio la construcción de cocheras subterráneas en el microcentro.

En este sentido, los especialistas de Ingeniería consultados por **Ingeniar** sostuvieron que en la ciudad es necesario un "plan de movilidad" que contemple no sólo la infraestructura, sino también a las personas y al medio ambiente. "La Plata tiene que verse en su conjunto, de manera sustentable. Cada una de las medidas que se tomen debe pensarse como un engranaje. No se las puede tomar en forma aislada", expresó el docente de la cátedra de Transporte, Aníbal Vázquez.

Para el ingeniero, si lo que se busca con el estacionamiento medido es desalentar la circulación del automóvil, entonces debe ofrecerse a los ciudadanos un buen sistema de transporte público de pasajeros. Algo de lo que se carece en la actualidad a pesar de que, en campañas políticas pasadas, la reforma del Sistema Urbano de Transporte (SUT) era uno de los caballitos de batalla del intendente Pablo Bruera.

En cuanto al proyecto de crear cocheras subterráneas, Vázquez opinó que esa medida atraería a los autos hacia el centro. "Si lo que se quiere es desalentar la utilización del automóvil la medida va en otro sentido de lo que es favorecer el transporte público de pasajeros".

Por su parte, el ingeniero Eduardo Williams, consejero directivo por el claustro de profesores en Ingeniería, señaló que con las cocheras subterráneas

se estaría potenciando la congestión porque los vehículos tendrían que llegar y luego salir, en general, a la misma hora, ya que una gran cantidad de personas se movilizan hacia la zona céntrica por cuestiones de estudio o trabajo. Además, llegará el momento en que también quedarán chicas.

En diálogo con **Ingeniar**, el docente consideró que "en el ámbito de la movilidad y el transporte las medidas deben ser completas, integrales y no responder simplemente a impulsos".

Williams sostuvo que "si no son planificadas en su totalidad muchas veces no sólo no cumplen su objetivo sino que pueden ser contraproducentes". Y expresó: "Si yo no garantizo la seguridad de los ciclistas, por ejemplo, estoy aumentando el riesgo de los que circulan en bici. Todos los días vemos accidentes".

"Hay una política contradictoria en La Plata porque, por ejemplo, con la reducción de las ramblas para ampliar el ancho de las calles lo que se está haciendo es favorecer el uso del automóvil", sostuvo la ingeniera Dolores Ruíz.

Agregó que "es complejo porque pareciera que no está definido hacia dónde se apunta. Si se quiere una política más sustentable se tiene que limitar al auto. Pero la sociedad está preparada para el auto. Se debe cambiar culturalmente, no sólo fomentar el transporte público sino también mejorar su servicio y lograr que sea igualitario para todos".

Para la docente, cuando se piensa en el transporte "siempre se debe mirar más allá, en cómo va a actuar la persona si no puede movilizarse con su vehículo, que alternativa tiene para llegar a su trabajo. Todo tiene que estar acompañado y realizarse en etapas. No son cosas de la noche a la mañana". ■

El nuevo mapa de estacionamiento medido en la ciudad (contabilizan en total 340 cuadras) abarca de Plaza Italia a Plaza Rocha, pasando por la San Martín; de Plaza Moreno a avenida 1; un sector de Plaza Paso que se enmarca en la zona de Tribunales; el corredor comercial de calle 12; y la zona delimitada por el cruce de las diagonales 74 y 77 en Plaza Italia, hasta avenida 1.



Sociedad

## Las inundaciones de La Plata bajo la mirada de Ingeniería

Profesionales de la Facultad realizaron estudios para confirmar la potabilidad del agua de red. Además, trabajan en un informe técnico y en un diagnóstico integral de la tormenta y sus consecuencias

Luego del trágico temporal del 2 de abril que azotó la ciudad, la Facultad de Ingeniería de la UNLP se puso al servicio de la comunidad. Ante la inquietud de los vecinos, que temían por el estado del agua potable tras la inundación, técnicos y becarios de la Unidad Académica analizaron 133 muestras de agua de la red con el fin de determinar su calidad. Y un equipo de especialistas inició un estudio diagnóstico de la tormenta y sus consecuencias. En la mañana siguiente a la inundación, numerosos

barrios del casco urbano y la periferia amanecieron sin servicio de agua corriente, el cual se fue restableciendo con el paso de los días. Como era lógico, muchos vecinos dudaban de la potabilidad y se generó un estado de incertidumbre generalizada. Ante este escenario, el Departamento de Hidráulica de la Facultad dispuso de personal y equipamiento para determinar los parámetros de calidad del agua y llevar tranquilidad a los ciudadanos. Los estudios se hicieron, de manera gratuita, a través del Laboratorio de Inge-

nería Sanitaria (LIS), que depende del mencionado Departamento. El ingeniero Guillermo Jelinski, explicó a **Ingeniar** que las muestras fueron tomadas conjuntamente con la empresa Aguas Bonaerenses Sociedad Anónima (ABSA), proveedora del agua en La Plata, Berisso y Ensenada, y la Autoridad del Agua (ADA). La recolección fue el 5 de abril último, para lo cual se coordinó un operativo de muestreo, y análisis in situ de los parámetros cloro total, cloro libre y turbiedad en distintos barrios.

## Llevar tranquilidad a la comunidad

El relevamiento incluyó varios puntos estratégicos correspondientes a la provisión de agua provista por ABSA: cisterna Parque San Martín, Cisterna Parque Saavedra, tanque ABSA City Bell, Usina Bosque ABSA, además de domicilios particulares en las localidades de Tolosa, Gonnet, Villa Elvira y casco urbano de La Plata. También se analizaron muestras que los vecinos dejaron en el Laboratorio de la Facultad.

“En total, se analizaron 133 muestras de agua de red y pozo de los partidos de La Plata y Berisso: 15 se hicieron con ABSA, 83 corresponden a las que fueron recolectadas por la Facultad en los barrios y aquellas que acercó a la comunidad, y 35 que se hicieron en jardines de infantes, casas del niño y escuelas”, detalló Jelinski.

Según el ingeniero, el equipo del LIS trabajó todo un fin de semana para tener los resultados en forma inmediata. “El lunes ya tuvimos la primera tanda de resultados, con lo que se pudo llevar tranquilidad a la comunidad informando que el agua de red tenía

características de potabilidad en todos los lugares analizados. Lo que también le dio la seguridad a ABSA de que estaban manejando bien la emergencia. En la semana siguiente se continuó trabajando y en 8 muestras tomadas en lugares que se inundaron observamos la presencia de contaminante de origen bacteriológico”, detalló.

“Lo que hicimos, entonces, fue repetir la muestra para ver si estaba mal tomada o contaminada, porque muchas cisternas fueron tapadas por la inundación. Estos resultados nos dieron en zonas de bajos recursos, donde a veces ocurre que se realizan conexiones clandestinas de la red en los barrios y que no son fáciles de controlar. En esos casos, ABSA volvió a clorar con más concentración y cuando tomamos las siguientes muestras nos dieron bien”, aseguró.

Para el estudio, se tomó en cuenta parámetros generales de calidad como pH, olor, color, conductividad, turbiedad; bacterias coliformes totales y bacterias coliformes termorresistentes, y recuento heterotrófico en placa.

## Diagnóstico y soluciones

Luego del efecto devastador que tuvo el avance del agua en algunas zonas de la ciudad, donde la inundación llegó a alcanzar niveles cercanos a los dos metros de altura en algunos barrios, el gobierno nacional le encargó a Ingeniería un estudio sobre las causas del fenómeno.

La Facultad y la Subsecretaría de Recursos Hídricos del ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación firmaron un convenio específico con el objetivo de realizar un informe técnico y diagnóstico de la tormenta y sus consecuencias sobre distintos sectores de La Plata y sus alrededores.

El convenio fue suscripto por el decano de la Facultad, Marcos Actis, y el subsecretario de Recursos Hídricos, Edgardo Bortolozzi. Para realizar el estudio –en un plazo de 45 días– el Departamento de Hidráulica de la Unidad Académica, formó un grupo de expertos integrado por docentes de la carrera de Ingeniería Hidráulica.

Al respecto, el ingeniero Guillermo

### Preparados ante una emergencia

Acerca de la cantidad de muestras de agua recolectadas tras la inundación, el ingeniero Jelinski señaló que el Laboratorio recibió en dos días lo que normalmente recibe en dos semanas.

“Pudimos comprobar que estamos preparados para una emergencia. El Laboratorio respondió en tiempo y forma, y estuvo a la altura de la circunstancia. Todo el equipo se puso el problema al hombro, tanto el personal técnico y administrativo del LIS como los alumnos y becarios”, indicó.

Destacó además que, para los análisis microbiológicos, Ingeniería contó con la colaboración del Taller de Aguas y del Centro de Investigaciones del Medio Ambiente, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Exactas.



Jelinski señaló que “estamos en la etapa de recopilación de antecedentes. La idea es hacer un análisis del fenómeno meteorológico, ver cómo reaccionó la cuenca ante esta precipitación más que extraordinaria. El informe se basará en estudiar y dimensionar el evento, analizar los antecedentes

y ver cómo funcionó el sistema actual, como hubiera funcionado con diferentes hipótesis y qué se recomienda para el futuro”. Para llevar adelante los estudios los expertos realizan recopilación de datos de campo y modelaciones matemáticas de manera de interpretar y presentar esce-

narios. Además, se elaboró una encuesta, para lo cual se pidió la colaboración de los vecinos afectados para relevar las alturas a las que llegó el agua en cada área inundada ( participaron mas de 400 damnificados ). “Lo que se busca saber es la situación particular de los vecinos. A qué hora

empezó a entrarles agua, hasta que altura llegó y se les pidió fotos . Estos datos son fundamentales para calibrar nuestros modelos matemáticos, para tener una idea cabal de cómo se distribuyó la línea de la mancha de la inundación en todos los sitios de la ciudad”, explicó.

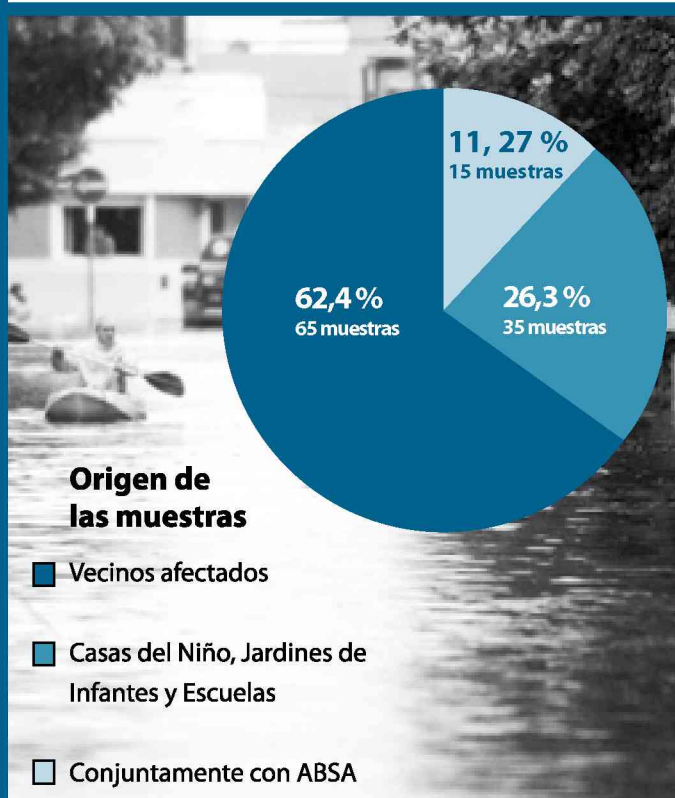


Análisis del agua en el LIS I

## Muestras de agua analizadas

El Laboratorio de Ingeniería Sanitaria analizó 133 muestras de agua de red y pozo de los partidos de La Plata y Berisso.

- De la totalidad de las muestras analizadas, sólo 8 de ellas se encontraron excedidas en el nivel bacteriológico, situación que fue inmediatamente informada a ABSA.
- Se procedió luego a un nuevo análisis de los sitios indicados, constatándose que los mismos recuperaron la característica de potabilidad.
- Las muestras analizadas corresponden a vecinos afectados a los que se le efectuó el muestreo in situ o que dejaron sus muestras en el Departamento de Hidráulica, a casas del niño, jardines de infantes y escuelas, y a sitios muestreados en conjunto con ABSA. ■



# Ingeniería brindó asistencia técnica al Conservatorio de Música Gilardo Gilardi

Docentes de la Facultad y alumnos del último año de las carreras de Ingeniería Eléctrica y Electrónica trabajaron en la reparación de equipamientos electrónicos, afectados por la reciente inundación

Alumnos y personal docente del Departamento de Electrotecnia de la Facultad de Ingeniería brindaron ayuda técnica al Conservatorio de Música Gilardo Gilardi, el cual fue afectado por la última

inundación, que dañó equipamientos electrónicos y afectó su instalación eléctrica. Las tareas fueron coordinadas por el LEDE-SIECIT (Laboratorios Electrotécnicos

Departamento de Electrotecnia. Sistema Integrado de Estudios, Certificaciones e Investigaciones Tecnológicas) e intervinieron docentes de la Facultad y alumnos del último año de las carreras

de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Este prestigioso centro de enseñanza musical funciona en el palacio Servente, un edificio muy pintoresco que data del año 1934. Está ubicado entre las calles 12



Alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica, ubicados en un aula del Conservatorio, limpiando y secando equipos electrónicos

y 523, una de las zonas más afectadas por el temporal. El edificio no sólo se vio dañado en su parte externa, sino también en el subsuelo en el cual funcionan varias aulas de enseñanza, y donde el agua llegó a dos metros de altura inundando por completo dicha zona, sufriendo pérdidas de instrumentos musicales e importantes daños en el tablero de entrada de energía. El Departamento de Electrotecnia de la Facultad, mediante la coordinación del LEDE-SIECIT, llamó a docentes

y alumnos a efectuar una jornada para realizar tareas solidarias para la recuperación de instrumentos electrónicos afectados por la inundación y el restablecimiento de la energía eléctrica. En dicha tarea intervinieron 12 alumnos de la carrera de Ingeniería Electrónica, 4 alumnos de la carrera de Ingeniería Eléctrica y los docentes Ing. Guillermo Rodríguez, Ing. Juan Manuel Trepát, Ing. Cristóbal Giménez Gallur, Ing. Isaac Ikeda, Ing. Pablo Antonio Massa y el Dr. Ing. José Alberto Bava.

La actividad en la parte electrónica consistió en la limpieza y secado de teclados electrónicos, amplificadores de audio, computadoras, etc., a fin de poder recuperarlos. En la parte eléctrica la tarea consistió en reparar y

recuperar el tablero general, ya que está situado en el subsuelo donde el agua ingresó hasta cubrirlo, deteriorándolo totalmente. Luego de ello pudo restablecerse el servicio de energía. ■



Alumno de carrera de Ingeniería Electrónica reparando un teclado electrónico



El Ing Rodríguez reparando un teclado electrónico

Un equipo sencillo  
y económico

## Desarrollan tecnología innovadora para remover arsénico del agua

Los Laboratorios de Ingeniería Sanitaria (LIS) e Hidromecánica del Departamento de Hidráulica trabajan en la aplicación de un sistema que busca disminuir los contaminantes del agua. La técnica fue puesta a prueba en una vivienda de General Rodríguez

El agua potable, como fuente esencial para la vida del ser humano, se ha convertido en los últimos tiempos en un tema de preocupación. En la provincia de Buenos Aires varias zonas presentan índices de contenido de arsénico (As) superiores a los tolerados, especialmente, en aquellas que carecen de servicios sanitarios adecuados.

Investigadores de la Facultad de Ingeniería de la UNLP utilizan la técnica denominada "Hierro Cero Valente" -desarrollada en

1972- y profundizan las investigaciones para darle una aplicación directa. "Desde hace aproximadamente seis años se vienen realizando estudios en el laboratorio con aguas sintéticas que ponen a prueba la capacidad de la técnica para remover arsénico. Mi trabajo, ahora, es llevar la metodología a mayor escala participando del diseño de un prototipo que estamos

probando con una matriz real", explica a **Ingeniar** la ingeniera Eliana Berardozi, investigadora del departamento e integrante del proyecto que dirige el Dr. Fernando García Einschlag.

En marzo último fue instalado el primer modelo para remoción de arsénico en una casa particular de un pequeño productor del área periurbana de General Rodríguez, en la cual se encontraron niveles elevados del contaminante en agua .



El sistema para remoción de arsénico fue instalado en una casa de General Rodríguez

“Gracias a la articulación con personal del IPAF (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar Región Pampeana), dependiente del INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), pudimos contactar a una familia de pequeños productores agropecuarios interesados en realizar pruebas con el prototipo”, expresa la ingeniera Elena Rosales, integrante del Laboratorio de Ingeniería Sanitaria (LIS) y colaboradora del proyecto.

El dispositivo fue colocado utilizando uno de los tanques de agua de la casa y quedó en funcionamiento a modo de prueba. En este momento, el agua tratada por el mecanismo es almacenada en un tanque, instalado para tal fin, de donde se toman muestras para evaluar el contenido de hierro y arsénico, y poder verificar si realmente se redujo el nivel de contaminación.

“Uno de los aspectos interesantes de este proyecto es que el modelo puede armarse con materiales accesibles, econó-

micos y no necesita demasiado mantenimiento ni mano de obra calificada”, comenta Berardozzi. Es decir que, por ejemplo, puede utilizarse la mochila de un inodoro para regular el caudal de agua y recipientes de acrílico o plástico para construir la columna rellena y el filtro. “Otra cuestión importante es que consuma la menor cantidad de energía y eso lo hemos logrado con la ayuda de los profesionales de Hidromecánica que colaboraron con el diseño hidráulico para que se pueda pasar un caudal de agua

constante y no sea necesario utilizar una bomba”, agrega la ingeniera.

Actualmente, mientras prueban el dispositivo a escala piloto con agua real, continúa el proyecto de investigación y, en caso de que se obtengan resultados satisfactorios respecto de la potabilidad del agua tratada, está previsto en el mediano plazo presentar una propuesta de extensión universitaria junto al INTA. La idea es, en un futuro, optimizar la técnica y poder brindar beneficios directos a la comunidad.

## Descripción del prototipo

El prototipo para la remoción de arsénico consiste en un conjunto de 3 módulos conectados en serie y diseñados para el tratamiento de agua de pozo con altos contenidos de arsénico utilizando la técnica de Hierro Cero Valente (ZVI). El diseño del mismo fue pensado de manera tal que, el consumo energético, la necesidad de mantenimiento y la supervisión por parte de los usuarios fuese mínima.

El equipamiento del proceso cuenta, en primer lugar, con una columna de acrílico rellena con lana de acero comercial (virulana) como material reactivo (módulo 1). El objetivo de esta unidad es producir

hierro soluble a partir del paso del agua por la lana de acero. El segundo módulo (módulo 2) está formado por un cilindro de acrílico con aireación y grava en el fondo. En este caso el hierro soluble formado en la etapa anterior, al entrar en contacto con el aire forma partículas sólidas en suspensión que son capaces de captar el arsénico. Como última etapa (módulo 3) el equipo cuenta con un filtro lento de arena (FLA), el cual se utiliza como proceso de purificación del agua tratada para eliminar los sólidos en suspensión generados. El prototipo está diseñado para ser instalado en la bajada de una línea de agua ubi-

cada en un tanque elevado domiciliario. Por este motivo cuenta además con un depósito de agua, con sistema de flotante, previo a la columna, que permite regular el caudal de ingreso a la misma.

El equipo cuenta también con una línea de limpieza con agua a presión, independien-

te de la línea de alimentación continua, que permite lavar diariamente la columna rellena de manera sencilla y evitar así el taponamiento.

Las unidades de proceso antes descritas se conectan en serie mediante mangueras y válvulas que permiten regular el paso del líquido. ■



Alejandro Paola

# Abrirse paso ante la adversidad

Quedó ciego cuando todavía era un estudiante de Física. A pesar de los obstáculos, logró recibirse sin leer ni escribir matemática. Desde hace más de dos décadas es docente de la UNLP. "Tengo una relación muy linda con mis alumnos", asegura

Foto gentileza Guillermo E. Sierra 2008

Tenía apenas 22 años cuando le dijeron que su caso era irreversible, que padecía una retinitis pigmentaria no típica e iba camino a la ceguera. Por ese entonces, Alejandro Paola estudiaba Física en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP y llevaba una vida como la de cualquier otro chico de su edad.

“Fue un periodo de angustia importante, uno lo siente como algo terminal. Pensé ‘hay un montón de cosas que ya no serán dables para mi vida’ y eso inexorablemente deriva en una angustia. Cosas elementales como ‘ya no podré ir al cine, ya no voy a manejar autos, ya no voy a poder disfrutar de los paisajes’”, rememora el profesor de Física, en diálogo con **Ingeniar**.

Pero quizás lo más crucial fue ‘yo ya no podré leer, no voy a poder seguir con mis estudios’. Por ese entonces, corría 1983 y de a poco iba perdiendo el contacto visual con el mundo. En un primer momento, optó por probar todo tipo de tratamientos para retener la poca visión que le quedaba. Pero a los meses abandonó esa carrera contra el tiempo. “Desistí de todo tratamiento porque llegaba un punto en el que tenía que cortar todas las actividades de mi vida para darme tres inyecciones, tratar

de conseguir una medicación inconseguible, recorrer los laboratorios para que te regalen muestras gratis porque cuando uno es estudiante es la época de máxima escases”, detalla. En ese momento, su decisión fue poner todo el esfuerzo para prepararse para vivir como ciego, tratando asimismo de tener una vida confortable.

Resuelto y convencido del camino que había elegido, lo más urgente fue intentar seguir con la Facultad a pesar de que el panorama no era alentador. “Fue bastante duro, no había antecedentes de un caso como el mío. Consultaba a otras personas que tenían mi problema y me decían que no era carrera para un ciego. ¿Cómo van a hacer los ciegos para resolver matemáticas si no pueden escribir? Me decían que la mayoría estudiaban carreras humanísticas, como Derecho, Historia, cosas que no requieran de cuestiones técnicas y de alta matemática. Todo indicaba que no se iba a poder”, relata. Pero una vez más decidió ir contra la corriente guiado por su talento y vocación. “Sentía que podía entender la matemática y me dije voy a hacer un esfuerzo, tratar de desarrollar una línea de trabajo en la que pueda seguir aunque sea lentamente. Y eso fue lo que hice”.





## Las épocas de estudiante

Los comienzos fueron difíciles. Trabajaba con grabaciones en cassette que le hacían sus compañeros, quienes se convirtieron en sus principales asistentes. Ellos le leían cada raya de fracción, cada paréntesis, corchete y símbolo para que Alejandro pudiera representar todo ese esquema en su cabeza, el único pizarrón posible. Fue así como pudo pensar la matemática sin leerla y

escribirla, “un universo raro, una propiedad muy extraña”, asegura. Ese “sexto sentido” se constituyó en su vital herramienta para su profesión. Llegó a procesar grandes trabajos matemáticos, simplemente, mientras tomaba mate o permanecía sentado en un sillón. Elaboraba las ideas, seguía los desarrollos; podía hacerlo yendo en el colectivo o en el tren, o antes de dormir.

Tras 13 años de sacrificios se recibió de físico. “La Facultad me dio todo tipo de concesiones. Por ejemplo, me tomaban un examen en dos o tres veces o las cursadas duraban un poco más. Pero nunca me regalaron nada, me tomaron todo lo que tenían que tomarme y más. Eso me hizo sentir muy complacido. Hubo concesiones en cuanto a lo técnico pero nunca en cuanto a la académico”, precisa.

## La docencia

En paralelo a su anhelo de ser físico, también sentía una fuerte vocación por la docencia. Luego de algunos intentos, ingresó como ayudante a la cátedra de Física II de la Facultad de Ingeniería. Su primer día de clase aún lo recuerda con risas:

“Resulta que la ayudante diplomada del curso nunca llegó el día que empezaba, y yo entendiendo que debía asumir mi rol de docente me subí a la tarima y me puse a trabajar. A la clase siguiente me vuelve a pasar lo mismo, cuando finalizo me entero que en las

dos clases había estado el jefe de Trabajos Prácticos. Uno de los chicos al salir me dice ‘mirá estuvo el jefe de Trabajos Prácticos y dijo que cuando termines pases por la oficina de él’, y ahí pensé ‘Bueno, se terminó mi carrera docente’. Pero pasé por su oficina y me dijo todo lo contrario que estaba muy gratamente sorprendido por mi desempeño”. Pasaron 27 años de aquella jornada y hoy continúa al frente del aula pero como profesor adjunto. Además, es docente en la Facultad de Astronomía y Geofísica. “Doy clases

escribiendo en el pizarrón, no tengo ninguna posibilidad de llevar conmigo un machete, un apunte, prescindí de esas cosas, me manejo solo. Está el ayudante regular del curso. Algunos por una cuestión de cortesía, por ejemplo, me borran el pizarrón”. Lleva dictados más de 120 cursos de Física, trabajó en 20 materias diferentes y asevera tener la “extraña de propiedad” de que con sólo mencionarle un título puede desarrollar la idea y el concepto. “Como no puedo leer, tengo todo muy aceitado. Fue una

necesidad desarrollada”, dice. Querido por sus alumnos, cuenta que no puede quejarse del trato que recibe. “Me tratan muy bien, tengo una relación muy linda con ellos. El primer momento siempre es igual, se sorprenden, les resulta muy extraño tener un docente ciego. Yo hago una primera actuación, llego con mi bastón, les digo que el bastón los traje para indicarles que yo soy ciego, pero en clase lo cierro y lo guardo. Los invito a que se comuniquen, a que hablen y pregunten, y lo hacen. Los noto siempre con buena predisposición”.

## JORNADA

Integración Laboral para la Vinculación Tecnológica

**6 y 7 de junio 2013** 6 de junio - Día de la Ingeniería

Importantes Empresas Quieren Conocer



FACULTAD DE INGENIERÍA  
Universidad Nacional de La Plata

ORGANIZAN

## Por encima de los obstáculos



Foto gentileza Guillermo E. Sierra 2008

Cuando Alejandro Paola se quedó ciego el obstáculo más difícil no fue aprender a usar el bastón o a ubicarse en el espacio ni saber Braille, sino que lo más arduo fue la integración como discapacitado en la sociedad. Sobre ello reflexiona y expresa que “las discapacidades

no están contempladas en el sistema y en sus estructuras. Entonces, la integración es un proceso que uno tiene que lograr abriéndose caminos a machetazos, es el escollo fundamental”. En ese sentido, agrega que “aprendes a vivir en el límite de la legalidad,

de las transgresión, en una situación permanente donde uno siente que está al borde de la delincuencia, porque eso es lo que la sociedad te dice cuando sos discapacitado y pretendes hacer algo que no está previamente concedido para personas así”. No obstante y a pesar de

haberse encontrado con grandes impedimentos, Alejandro Paola demostró que pudo concretar sus anhelos personales y profesionales. “Soy muy afortunado en lo afectivo”, asegura y es también un ejemplo; y como afirman sus alumnos, un gran docente. ■

**UNION  
Industrial**  
**U.I**  
del Gran La Plata

**Promoviendo trabajo  
para dignificar al hombre.**

Calle 47 N° 271 e/ 1 y 115 || CP 1900  
TEL. (0221) 423 4505 || FAX. (0221) 423 4507  
E-mail: uiglp@uipba.org.ar

# Ingeniería acreditó nuevamente sus carreras

En total, nueve especialidades que se sometieron a una nueva evaluación de la CONEAU fueron aprobadas. Con este resultado, la Unidad Académica demuestra que cumple con altos estándares en la calidad de la enseñanza

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) acreditó nueve de sus doce carreras. Se trata de aquellas especialidades que, durante el 2012, fueron sometidas a una nueva evaluación de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Como resultado de la evaluación, las carreras de Aeronáutica, Civil, Hidráulica, Mecánica, Electromecánica, Electricista y Electrónica obtuvieron la acreditación por seis años; mientras

que Ingeniería Química y Materiales lo hicieron por un periodo de tres años. Cabe mencionar que en la anterior acreditación sólo tres carreras habían alcanzado los seis años.

“Ver que logramos la acreditación es una gran satisfacción, porque toda la comunidad de la Facultad hizo un trabajo importante para lograr este objetivo”, expresó a **Ingeniar** el decano de la Facultad, Marcos Actis.

En el año 2012, un equipo de pares evaluadores de la CONEAU –integrado





por profesores de Ingeniería de otras universidades del país y del extranjero- visitó la Facultad y sus dependencias. Durante las recorridas, los docentes revisaron aspectos académicos, edificios y de equipamiento.

El proceso de evaluación de la CONEAU tiene diferentes resultados. Si las carreras cumplen con todos los estándares de calidad que exige ese organismo acreditan por seis años. En tanto, si se detectan falencias acreditan sólo por tres y tienen que corregir los déficits señalados.

“Esperábamos que todas las carreras acreditaran por seis años pero, lamentablemente, las dos que no alcanzaron ese logro no solo dependía de esta Unidad Académica que no tuvo requerimiento alguno”, afirmó Actis. Y añadió “desde esta Facultad hicimos todo lo posible”.

Tanto Ingeniería Química

como Materiales deberán someterse, dentro de tres años, a una segunda fase del proceso de acreditación para obtener la aprobación por tres años más. Para ello, deberán mejorar las condiciones de seguridad en algunos laboratorios que dependen de otra Facultad, que es donde llevan adelante sus trabajos.

Cabe mencionar que es el segundo ciclo de evaluación institucional externa al que fueron sometidas las nueve carreras antes mencionadas. El primer ciclo fue en el año 2005. “Lo que hicimos en esta ocasión fue revalidar lo que habíamos logrado y aumentar la cantidad de carreras acreditadas por seis”, dijo el decano.

Otra carrera que, en esta oportunidad, alcanzó una acreditación por tres años es Ingeniería Industrial. De este modo, la especialidad completará la fase que le faltaba del ciclo anterior.

## Qué es la CONEAU

La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) es un organismo descentralizado que funciona en jurisdicción del Ministerio de Educación de la Nación. Fue creado con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la educación universitaria.

### Sus funciones principales son:

- Evaluación de proyectos institucionales de nuevos establecimientos privados y estatales.
- Evaluación externa de instituciones.
- Acreditación de carreras de grado reguladas por el Estado.
- Acreditación de carreras de posgrado.
- Evaluación para el reconocimiento de entidades privadas de evaluación y acreditación universitaria.

Ing. Francisco Gliemmo

## “Las pymes aportan el 80 por ciento de sustentabilidad a la región”



Preside la Unión Industrial del Gran La Plata (UIGLP) desde 1997. En diálogo con **Ingeniar**, Gliemmo destacó la importancia de la colaboración con la Facultad de Ingeniería para respaldar y transmitir conocimiento a las pymes

Las pymes constituyen una de las principales actividades económicas de la región y una importante base de sustentabilidad, pero ¿tienen las herramientas y el conocimiento necesarios para sumar valor agregado y aumentar la competitividad? ¿De qué forma puede ayudar el asesoramiento de la Facultad de Ingeniería de la

Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y de la Unión Industrial del Gran La Plata (UIGLP)

En diálogo con **Ingeniar**, el ingeniero químico Francisco Gliemmo, presidente de la UIGLP desde 1997, analizó la situación de las pequeñas y medianas empresas, y habló sobre el presente y futuro del sector.



**¿Cuál es la importancia de la relación entre la Facultad de Ingeniería y la Unión Industrial?**

Nuestra relación con el conocimiento es esencial, sobre todo para las pequeñas y medianas empresas, quienes aportan el 80 por ciento de valor máximo de sustentabilidad a la región. Por otro lado, la Facultad de Ingeniería es una institución reconocida a nivel regional e internacional, y eso para nosotros es muy importante. Por ello es que hemos firmado un convenio de colaboración en todo lo que hace a la posibilidad de respaldar y transmitir conocimiento a las pymes.

**¿Cuál es el aporte que pueden hacer desde un lado y el otro?**

Es importante aportarle valor

agregado a todo el proceso de industrialización del sector frutihortícola, que tiene una ventaja comparativa significativa. Pero si no le damos esa valoración pasa lo que sucede ahora, que tenemos una producción que debería ser importante y, sin embargo, por no tener ese respaldo de conocimiento, los productores sufren las inclemencias del tiempo, tienen desconocimiento de la comercialización.

Ante este escenario, la relación con la Facultad de Ingeniería es un respaldo fundamental para el desarrollo de las pymes, que es nuestra principal misión.

**Además del frutihortícola ¿qué otros sectores productivos hay en la región?**

Un atributo que tenemos, y que está prácticamente desaprovechado, es la industria del turismo. La Plata y sus alrededores, por su historia y características, posee una ventaja comparativa enorme y, sin embargo, no se ha aprovechado en absoluto. Recién ahora se está generando algún tipo de turismo.

**¿Cómo ve el estado del Puerto de La Plata?**

Es el primer puerto fluvial de entrada al país, con lo cual debería tener ventajas comparativas respecto de



otros por el tema de costos. Recién ahora tendrá una terminal de tecnología de lo más avanzada del mundo y va a poder operar en su primera etapa con 500 contenedores diarios de entrada y salida. El problema es que es imposible que pueda funcionar bien si no se hacen las obras de infraestructura férreas y viales necesarias.

**¿Cuál es el rol que juegan los parques industriales en el desarrollo de las pymes?**

Los parques industriales al compartir servicios abaratan los costos. Hay que alentar su instalación. En la región tenemos el Parque Industrial I, todavía incompleto, relativamente chico. Es un parque que ha tenido dificultades y que se está tratando de ampliar. Después está el Parque Industrial II, pero presenta inconvenientes con la habilitación.

**¿Qué haría falta para que los parques industriales funcionen a pleno?**

Todos los niveles de gobierno respaldan la constitución de parques industriales, pero faltan medidas concretas y gestión para que se concreten de forma rápida. ■



# Ingeniería: un año de obras

El 2013 comenzó con la construcción del nuevo edificio para Mecánica y nuevas aulas para Física, en el Departamento de Hidráulica. Además, continúan los trabajos en Ingeniería Química

El comienzo de 2013 encuentra a la Facultad de Ingeniería en obras. A la continuidad de los trabajos en el Departamento de Ingeniería Química ahora se suma la primera etapa de construcción del nuevo edificio para Mecánica y aulas para Física, en Hidráulica. La finalidad primordial es dar respuesta a la demanda de más espacios para alumnos y docentes.

La obra de mayor envergadura es la que se inició en Mecánica, donde va a erigirse el nuevo Taller de Máquinas Térmicas, laboratorios de automatización, la Secretaría del Departamento, oficinas para los directores de carrera de la especialidad, de Electromecánicas y Materiales, oficinas de los laboratorios y un buffet.

“Hace más de cuarenta años que el Departamento de Mecánica viene anhelando la posibilidad de tener un edificio propio. En varias ocasiones se intentó construir pero, recién ahora, este objetivo se está haciendo realidad”, expresó a **Ingeniar** el decano Marcos Actis.

De acuerdo a los plazos previstos, la primera etapa de edificación estará concluida a principios del 2014. Según el director Ejecutivo del Departamento, Martín Arocas, el proyecto contempla, además, la construcción de un primer y segundo piso, que consistirá en aulas con capacidad para 80 y 160 personas (con la posibilidad de dividir cada una en dos); y un tercer piso de oficinas.



Mecánica. Comenzaron las obras para el nuevo edificio



Los trabajos incluyen la construcción de veredas en los alrededores de la Facultad

## Un nuevo taller para Máquinas Térmicas

Quienes cursaron en el antiguo Laboratorio de Máquinas Térmicas, como el ingeniero Arocas, no pueden evitar sentir cierta nostalgia al ver cómo se va transformando un sector de 48 y 116. Allí hasta hace poco estaba emplazado el viejo edificio. “Tenía una sola aula con capacidad para no más de 30 alumnos”, mencionó a **Ingeniar** durante una recorrida por las instalaciones, antes de su demolición.

En diciembre de 2012 comenzó el desarme del laboratorio, con el trabajo

de becarios y docentes de Mecánica que trasladaron los equipos que había en el lugar. Algunos fueron llevados al Departamento de Aeronáutica y otros a Hidráulica.

Una Turbina Roll Royce AVON RA 29 fue llevada al Museo Nacional de Aeronáutica. Y un motor y banco de ensayo fue donado a la Escuela de Educación Técnica N° 8 “Juan B. Alberdi”. También se reubicaron a docentes de Mecánica en otras oficinas de la Facultad.

Entre enero y febrero de este año se llevaron adelante

diversos trabajos como un estudio de suelos, el desarme total del techo del viejo edificio, la construcción del obrador, un depósito y un baño para la obra. Se cortaron los servicios de agua, gas y electricidad. Además, se armó un cerco perimetral para delimitar la obra y se realizó la logística de entrada y salida de camiones.

A mediados de marzo se realizó la demolición y el traslado de escombros. Y en esta etapa comienza el replanteo de obra y el movimiento de tierra para la

ubicación de las fundaciones. “El incremento de alumnos y docentes en los últimos años hace que los edificios que tenemos no alcancen para cubrir la demanda de espacio que necesitamos. Por eso la nueva obra, principalmente, nos va a permitir tener más aulas”, remarcó Arocas.

La construcción en Mecánica es financiada por el Ministerio de Infraestructura de la Nación, con una inversión de más de 5 millones de pesos para la primera etapa. El edificio tendrá una superficie de 4.165 m2.



# Baños y aulas para los alumnos

En el Departamento de Ingeniería Química las obras consisten en la construcción de baños para hombres, mujeres y personas con capacidades diferentes, en planta baja y alta. También en lozas para la ampliación de aulas que se harán en una segunda etapa. La Facultad dispuso de una inversión de 250 mil pesos para financiar estos trabajos.

En tanto, en Hidráulica se llevan adelante diferentes obras. Por un lado, se empezó la construcción de lozas para la edificación de aulas. Se realizan con fondos de la Fundación de la Facultad por un monto de 1.500.000 pesos. Por otro lado, el Laboratorio de Hidromecánica está construyendo una cisterna con recursos propios y la ampliación de la nave para realizar modelos a gran escala.

Ingeniería también llevará adelante la remodelación de baños en Electrotecnia, donde se reconstruirán baños para mujeres y personas con capacidades diferentes. Se prevé también realizar una nueva entrada a los laboratorios de Materiales, ubicada en la playa de estacionamiento de 116 y 48.

Por otra parte, se remodeló el aula Comelli (foto), que ahora funciona en la planta alta del edificio Central; un aula de Videoconferencia; la nueva sala del Consejo Directivo; la ampliación de Contaduría; y el puente que une el viejo edificio de Aeronáutica con el nuevo (foto). También se realizó el reacondicionamiento del Laboratorio de Fundición, la remodelación del Aula de Medios, y la división del aula Kosak, de Ciencias Básicas. Por último, se avanzó en la construcción de veredas en distintos puntos de la Facultad.



En los últimos años se vienen realizando obras en la UID GEMA. En 48 y 116, en planta alta se hicieron 6 oficinas y sala de reuniones (62 m<sup>2</sup>). En planta baja, en el Laboratorio de ensayos y pañol se está trabajando en refacciones, piso (foto) y pintura (170 m<sup>2</sup>); y en el Taller techado y paredes (150 m<sup>2</sup>).

En tanto, en 116 entre 47 y 48, en planta alta se construyeron 6 oficinas y sala de reuniones (200 m<sup>2</sup>). Y en planta baja laboratorios, oficinas, depósitos (200 m<sup>2</sup>) y Laboratorio de ensayos e integración (620 m<sup>2</sup>). ■

## Tutorías en la Facultad

# Alumnos y docentes en un aprendizaje colectivo

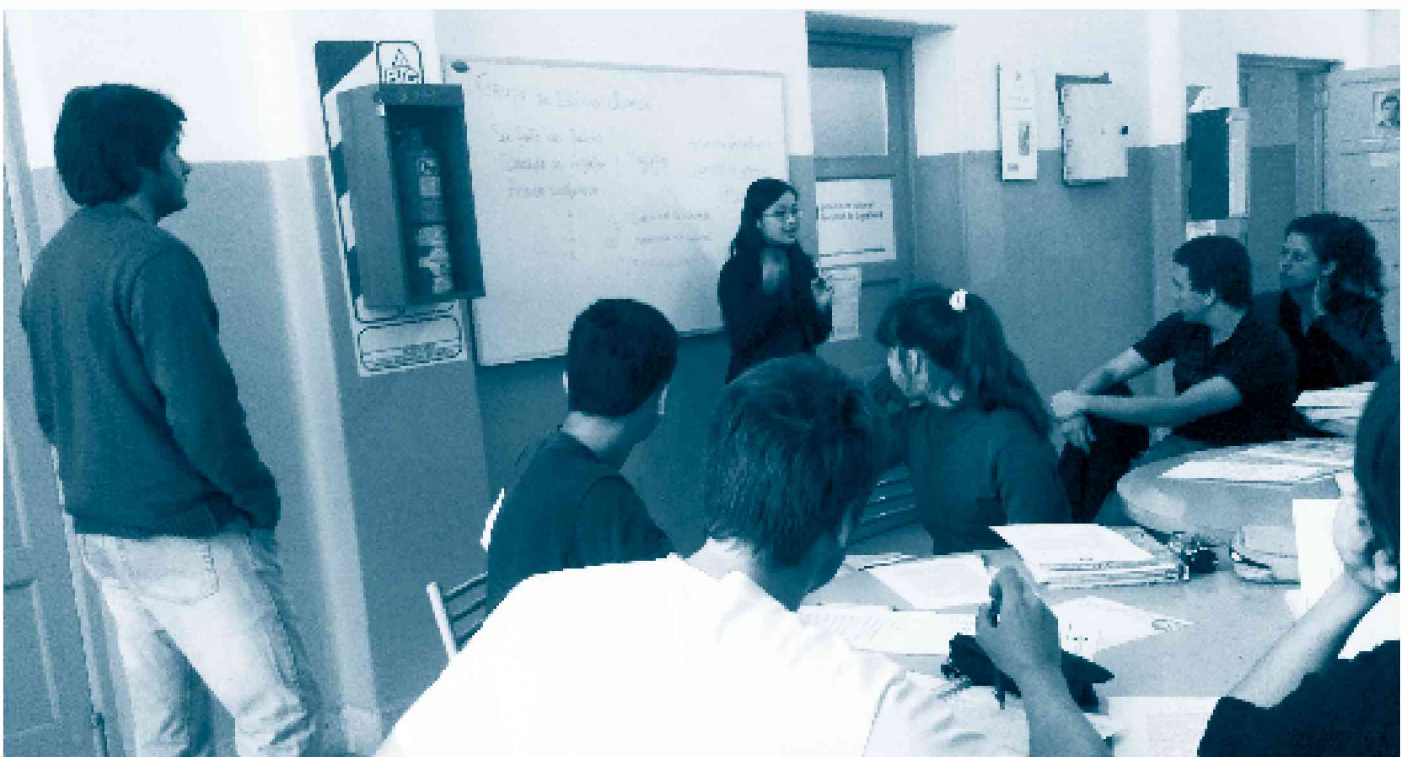
En diálogo con tutores alumnos, docentes y coordinadores del sistema, **Ingeniar** recupera las experiencias de un proyecto que nació en el 2006 y sigue fortaleciéndose. Un espacio pensado para acompañar y orientar a los alumnos de los primeros años, favoreciendo su proceso de inserción en las carreras.

Adriana Kang tiene 30 años y es docente del Taller de Materiales en la Facultad de Ingeniería. Comenzó a trabajar en el Sistema de Tutorías (SiT) en el 2009, encontrando como desafío la propuesta pedagógica que le presentaban. Primero como tutora alumna y luego como tutora docente, su relación con la problemática del aprendizaje fue cambiando a medida que transitaba el programa y conocía nuevas formas de llegar a los estudiantes.

En diálogo con **Ingeniar**, la joven ingeniera cuenta que ser tutora la ayudó a cambiar su relación con los estudiantes cuando está cumpliendo con su rol docente. El sistema la motivó para inscribirse en la “Especialización

en Docencia Universitaria” -que se dicta en el rectorado de la Universidad Nacional de La Plata- y a repensar la relación con el alumno. Explica que ahora, planifica sus clases en relación al grupo que tiene, si cree que algo no es adecuado trata de buscar alternativas y hacer que los alumnos se motiven con la propuesta. “En vez de responder la pregunta, los ayudo a que lleguen a la respuesta”, agrega.

Por su parte, Facundo Saralegui, estudiante avanzado de Ingeniería en Electrónica y uno de los tutores del grupo Ingeniería en Electrónica y Electricista del SiT, dice que se interesó por el sistema porque le impactó la diferencia pedagógica entre el segundo y tercer año,





cuando comenzó a cursar materias más técnicas. Buscó información sobre el área pedagógica de la Facultad y se encontró con el sistema de tutorías, se presentó a una selección y quedó como tutor.

Dentro del programa, una de las prácticas propuestas desde la coordinación consiste en pasar de manera sostenida por las aulas durante las cursadas para tomar contacto con alumnos y docentes, la idea es ir gestando vínculos de confianza y acuerdo en los tipos de ayuda que se pueden ofrecer. “Al principio cuando pasábamos por las aulas no tenía mucha experiencia, así que me acompañaban tutores con mayor experiencia”, cuenta Saralegui.

En este sentido, el SiT aparece como un espacio educativo, en un sentido amplio, no sólo pensado para alumnos sino también para los tutores docentes y tutores alumnos que lo componen, ya que plantea un intercambio de saberes y experiencias; una manera de entender la educación desde el diálogo, la comprensión y el acompañamiento.

El sistema también cuenta con instancias de formación para brindar, construir y fundamentar herramientas de acción tutorial. “Una de las cosas que se vio en uno de los cursos fue cómo hacer para que el alumno pueda tomar su propia forma de estudio sin que los tutores impongan sus formas de estudio, ya que éstos están para acompañarlo y guiarlo”, explica Saralegui. “La intención es que los alumnos tomen su camino y los orientemos a que sean autónomos”, agrega.

Otro eje esencial dentro del SiT es el factor “afectivo”, ya que muchos de los que llegan a la Facultad son del interior, están alejados de sus casas y les cuesta insertarse en la vida universitaria. Leonardo Ferreyra, uno de los tutores que se sumó a mediados del 2012, asegura que esta faceta depende de la personalidad del tutor. “Muchos chicos llegan, empiezan a rendir, les va mal, y comienzan a pensar que no son capaces. No se dan cuenta que el problema está pasando por otro lado. Entonces, les contamos

nuestras experiencias, y eso los motiva.

De 100 alumnos que hay en una comisión, por ejemplo, el 20 por ciento necesita más atención y acompañamiento”, detalla.

Además de lo académico y afectivo, hay un tercer aspecto que es más institucional, las charlas que el equipo organiza con ingenieros y profesionales. Allí se muestra a los alumnos las posibilidades laborales reales que tendrán en su especialización, los orienta en relación a sus motivaciones. “El año pasado el grupo de Electrónica y Electricista del SiT, por ejemplo, se contactó con tres ingenieros para que representaran a las tres divisiones: Comunicaciones, Control y Sistemas Digitales y Computadoras, y también se comunicó con una Ingeniera Electricista para que explicara bien la profesión”, comenta Saralegui.

Al finalizar el 2012, se realizó una encuesta para cerrar el proceso y analizar cuál era la repercusión del sistema. ¿La respuesta? Muchos de los chicos reconocieron que si no fuera por el sistema de tutorías habrían dejado la Facultad.

## Aprender y conocerse

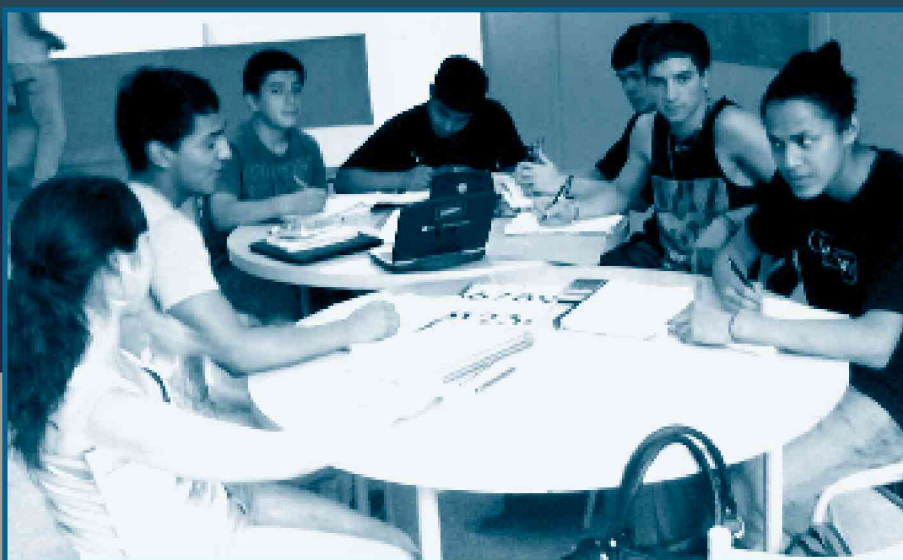
La idea de crear grupos de estudio tiene que ver con la búsqueda de espacios de encuentro y reflexión. La intención no es dar “clases particulares” ni responder consultas, sino entablar un diálogo con los jóvenes que necesitan apoyo en ciertas materias. Los tutores guían a los alumnos para que ellos puedan adquirir

sus propias técnicas de trabajo.

Los grupos se dividen por materias: Matemática A, Química y Sistemas de Representación. “Nos apoyamos en los ejercicios y conocimientos que se deben adquirir en las materias, para que vean que las formas de estudiar son realmente factibles”, comenta Facundo Saralegui.

En caso de analizar y “meterse” demasiado en la asignatura, recurren a los tutores docentes, como Adriana Kang en Química, Laura del Río en Matemática y Jorge Andrés en Sistema de Representación para intentar que las conclusiones que sacan mediante los libros y charlas entre los estudiantes, sean coherentes con las propuestas de las cátedras.

“Para los grupos de estudio hacemos siempre una planificación. Armamos las actividades en acuerdo con la coordinación del SIT y con los tutores alumnos”, cuenta Kang, y vuelve a hacer hincapié en que trabajar en tutorías le cambió su forma de vincularse con los alumnos.



## Nuevas propuestas: formación interna

*Una de las iniciativas que propuso Leonardo Ferreyra para este año es la realización de un taller de lectura de textos relacionados con la pedagogía y la acción tutorial. El objetivo es que los tutores cuenten con otro espacio de reunión además de las reuniones periódicas del Sistema para reflexionar sobre su actividad y, de esta forma, sentirse más preparados a la hora de afrontar ciertas dificultades. “Lo que ayuda mucho es el apoyo institucional. El hecho que decanato y el Área académica de*

*la Facultad apoyen el Sistema de Tutorías, es algo muy importante para que el mismo funcione. Es algo para destacar, al igual que los directores de carrera, que son muy importantes a la hora de definir tutores y demás”, comenta Adriana Kang (foto). De esta forma, el sistema de tutorías se fortalece y avanza día a día, haciendo del espacio un lugar de formación para alumnos y docentes. ■*



**Ing. Carlos Llorente**



“Nuestra intención es tratar de **consolidar a las pymes**”

Así lo afirmó el director del LIMF, un laboratorio donde se realiza investigación y desarrollo sobre materiales metálicos y no metálicos. Abarca estudios sobre aluminio para la industria aeroespacial, biomateriales para implantes y recubrimientos de chapas

En la década del '50, en la Facultad de Ingeniería se crea la carrera de Ingeniero Metalúrgico y, en forma conjunta, tiene su origen el Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física (LIMF) “Ing. Gregorio Cusminsky”, perteneciente al Departamento de Mecánica. Nació como un espacio para la realización de tareas docentes y de investigación.

Sesenta años después, el laboratorio conserva el nombre de su fundador. Sin

embargo, cambió hacia la especialidad Ingeniería en Materiales, una disciplina que abarca un campo de acción más amplio que el de los metales.

El ingeniero metalúrgico Carlos Llorente es el director del LIMF. En una charla con **Ingeniar** mencionó que la docencia, la investigación, el desarrollo tecnológico y la extensión, son pilares básicos del laboratorio.

**Carlos Llorente**  
Ingeniero Metalúrgico  
Profesor Adjunto Ordinario Dedicación Exclusiva Tecnología de Unión de los Materiales Metalurgia de la soldadura  
Director del LIMF (Facultad de Ingeniería, UNLP)  
Investigador Adjunto S/D (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires).

**¿Por qué se reemplazó la Ingeniería Metalúrgica por la de Materiales?**

El cambio se produjo en el año 2002. Con la transformación de los planes de estudios desaparece la carrera de Ingeniería Metalúrgica y nace la de Ingeniería en Materiales.

El ingeniero metalúrgico tiene puesta la mirada en todo lo que es metales.

En cambio, el ingeniero en Materiales abarca tanto lo metálico como no metálico. Es decir, tiene un espectro más amplio. Es una evolución histórica que se ha dado a nivel mundial. Primero apareció el ingeniero en Minas, luego evolucionó a Metalúrgico y actualmente a ingeniero en Materiales.

**Con esta modificación ¿hubo algún incremento en**

**la matrícula de alumnos?**

Sí. Además, el aumento vino de la mano de un cambio de paradigma en el país. En la década del '90 había un tipo de motivación y un proyecto de país diferente. Hoy eso ha cambiado totalmente.

**¿Se refiere a la época en que se decía que los ingenieros manejaban taxis?**

Exactamente. O como decía nuestro histórico y

venerado (irónicamente) ex ministro de Economía, Domingo Cavallo, que nos mandó a los investigadores a lavar los platos.

**¿Se nota un cambio en relación a la ingeniería?**

En todos los niveles. Además de un aumento en la matrícula, la Facultad cambió sustancialmente y nuestro laboratorio también ha ido evolucionando. Ello ha sido posible gracias a las políticas de promoción de la ingeniería impulsadas por el gobierno nacional, las acciones tomadas desde nuestra propia Facultad y a los cambios de paradigmas que se han impulsado en el país.

**¿Qué es el LIMF?**

Es un laboratorio que hace docencia de grado y posgrado. También investigación y desarrollo desde el punto de vista aplicado, más tecnológico. Además, se desarrollan actividades de extensión, fundamentalmente, y todo lo que es servicio al medio productivo.

**¿Cómo es la relación con las empresas?**

Siempre apuntamos a prestar apoyo a todas las empresas y en especial a las pymes. Atendemos a todos por igual, pero hacemos una diferenciación entre aquel requerimiento que viene de un pequeño emprendimiento, del que hace una gran empresa.

Ideológicamente, nuestra intención es tratar de consolidar a las pymes brindando soluciones a sus necesidades técnicas, formación de recursos humanos, capacitación de personal: operarios, técnicos o profesionales.

**¿Cuáles son las necesidades de las pymes en ese aspecto?**

Hay muchas pequeñas empresas que no tienen un profesional en el staff. Cuentan apenas con un supervisor o un capataz y operarios. Por eso tratamos de apoyarlas con nuestras capacidades y servicios.

También hacemos actividades de extensión, que son financiadas, en parte con recursos del LIMF. Por ejemplo,



El ingeniero Llorente exhibe instrumental quirúrgico para traumatología, realizado en el LIMF



con el Hospital General de Agudos “San Roque” de Gonnet, del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, se desarrollaron distintos programas, entre ellos, cursos para médicos residentes en traumatología y ortopedia sobre “Implantes para cirugía ortopédica y traumatológica”.

También docentes extensionistas integrantes del LIMF, participan en el “Programa Ingreso Social Con Trabajo”, declarado de interés por la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Dicho programa tiene entre sus objetivos la capacitación de cooperativistas en oficios.

**¿Cuántas personas trabajan en el laboratorio?**

Somos alrededor de 20 personas, entre docentes e investigadores con cargos en distintas categorías. Desde profesores hasta ayudantes con dedicación exclusiva o semidedicación. Hay un plantel importante de becarios.

**¿Cuáles son sus líneas de investigación?**

El laboratorio tiene grupos que desarrollan diferentes líneas de investigación. Uno está abocado al desarrollo y procesado de aleaciones no ferrosas para aplicaciones aeroespaciales. Otro grupo, del cual formo parte, trabaja sobre biomateriales. Tiene que ver con

implantes y dispositivos en aceros inoxidables y aleaciones de titanio. Estamos trabajando con una empresa nacional que fabrica implantes dentales y dispositivos como tornillos y placas de fijación, entre otros. Hay otra línea de investigación que trabaja sobre recubrimientos de chapas que se utilizan, por ejemplo, para la industria automotriz o de electrodomésticos.

**¿Hay una nueva tendencia en el uso de materiales?**

Si, la cuestión es que la investigación siempre va unos pasos más adelante que la aplicación concreta, y en nuestro país tal vez más que en otros. Lo veo como docente de la materia Tecnología de Unión de los Materiales. Nosotros seguimos la corriente a nivel mundial en lo que respecta a la tecnología de punta, pero unos cuantos pasos más atrás.

**¿Por qué cree que sucede esto?**

Tal vez por cuestiones económicas, políticas o culturales. En una empresa, tratar que los dueños o los operarios pasen de utilizar un proceso de soldadura a otro no se produce de la noche a la mañana. La resistencia es muy fuerte y eso es natural, porque todos somos reacios al cambio. Pero se termina aceptando, entre otros motivos, por una cuestión de competitividad entre las compañías. ■

En la Facultad de Ingeniería

## Desarrollan un método para **prevenir la caída de rayos**

Con técnicas analíticas y un programa informático de simulación probabilística se representan posibles descargas atmosféricas sobre diferentes estructuras y edificios. Estas investigaciones sirven para evaluar los sectores más vulnerables y desprotegidos frente a este fenómeno natural

El rayo es uno de los fenómenos naturales que, por su espectacularidad, siempre despierta curiosidad en los seres humanos. Lo cierto es que este tipo de descargas atmosféricas puede provocar muchísimos daños como apagones eléctricos, incendios, rotura de aparatos electrónicos y, lo que es irreversible, la muerte de animales y personas.

Con el objetivo de atenuar el impacto de los rayos sobre diferentes edificaciones, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) llevan

adelante una serie de investigaciones.

Se apunta a evaluar las características de protección que tienen dichas estructuras y estimar cuáles son los sectores más desprotegidos.

De este modo, se establecen pautas generales que ayudan a definir el sistema de protección externa contra descargas atmosféricas en aquellos lugares del edificio que no lo poseen y que se encuentran más expuestos a recibir el impacto de un rayo.

El estudio es realizado por la ingeniera

electricista Gabriela Salas, una joven becaria que se desempeña en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos - Laboratorio de Alta Tensión (IITREE-LAT), de la Unidad Académica.

Una de las construcciones donde se aplicó el método es el Museo de La Plata, en el Paseo del Bosque. Al respecto, la ingeniera señaló que los sectores más elevados de la planta rectangular y de los dos semicírculos, ubicados en los extremos, son algunos de los puntos que



El jefe de obra Martín Benítez señala la llegada del cable de una puesta a tierra del pararrayos a la parte superior del muro de carga en el Museo de La Plata

podrían verse afectados por rayos. También el techo que está próximo a las dos esculturas de esmilodontes, que custodian el acceso principal del edificio.

“Las partes más vulnerables a recibir descargas atmosféricas, en general, son las puntas de los objetos y aquellas de mayor altura respecto al resto. También influye si la estructura está en un sitio geográficamente aislado de otros”, explicó Salas.

Para la investigación, la ingeniera debió recurrir a un plano del Museo y también realizó mediciones en el lugar. Luego, aplicó técnicas analíticas y un programa informático de simulación probabilística denominado BLINSUB, que fue desarrollado en el IITREE. “El programa está basado en el modelo electrogeométrico de la descarga y considera

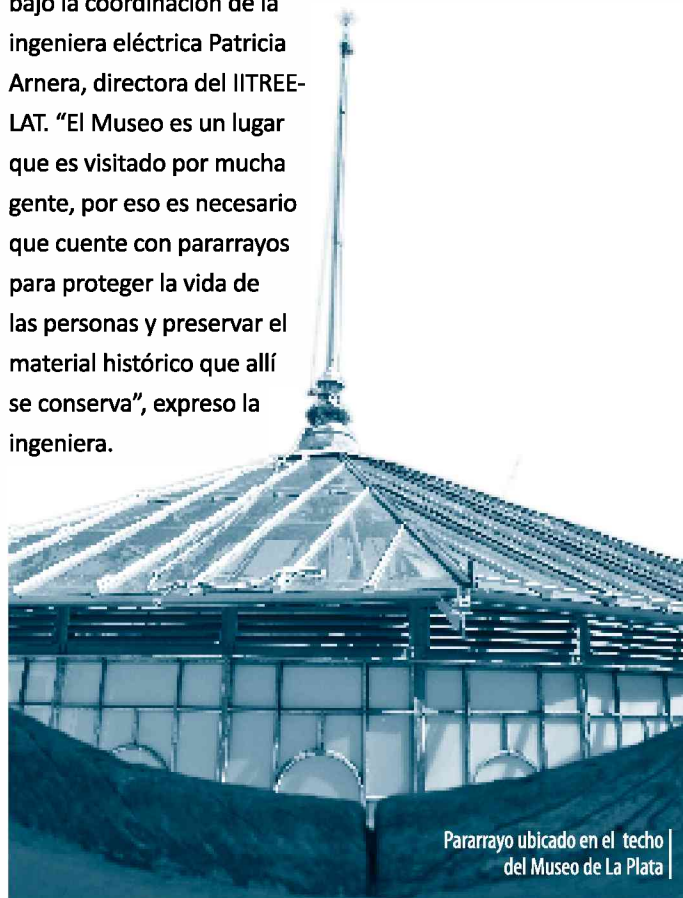
una distribución estadística empírica de corrientes de los rayos”, señaló.

Según la investigadora, conceptualmente, el método consiste en reproducir a escala los objetos que se desean proteger, realizando una “maqueta” de la instalación, sobre la cual se hace rodar una esfera cuyo radio, en escala, equivale a la distancia de captación del rayo o radio de salto.

“Si la esfera toca exclusivamente a los dispositivos de captación, significa que los dispositivos a proteger se encuentran dentro del espacio de protección. Si existen dispositivos que no son tocados por la esfera, implica que estos son innecesarios”, indicó. Y advirtió que “si hubiera elementos tocados por la esfera, significa que los mismos, no se encuentran protegidos y son pasibles de recibir la descarga

de un rayo de la intensidad correspondiente al radio de salto de la esfera en cuestión”.

Este trabajo fue realizado bajo la coordinación de la ingeniera eléctrica Patricia Arnera, directora del IITREE-LAT. “El Museo es un lugar que es visitado por mucha gente, por eso es necesario que cuente con pararrayos para proteger la vida de las personas y preservar el material histórico que allí se conserva”, expresó la ingeniera.



Pararrayo ubicado en el techo del Museo de La Plata

## Evitar graves accidentes

En el IITREE-LAT también hicieron un estudio sobre descargas atmosféricas para una planta de petróleo situada en la ciudad de Catriel, en la provincia de Río Negro, donde tiempo atrás se produjo un accidente.

“Allí se encargan de separar el agua del crudo recién extraído. En este caso, mi trabajo consistió en ver la disposición de los tanques, entender el proceso que se lleva a cabo allí y verificar qué elementos de la planta podían ser más propensos a recibir rayos, ya fuera por su altura, la disposición en el lugar o por otros elementos altos a su alrededor”, señaló la becaria.

Añadió que: “En ocasiones, en la planta se produce la liberación de gases combustibles y eso, en combinación con una descarga atmosférica -que es lo

que ocurrió en una oportunidad- puede provocar explosiones e incendios. Por eso, nuestro trabajo consistió en determinar qué tanques se debían proteger”.

El estudio en la planta petrolera fue realizado por Salas junto a la ingeniera en Telecomunicaciones María Beatriz Barbieri, que también se desempeña en el Instituto de la Facultad.

La ingeniera mencionó que, como parte de la investigación, el IITREE-LAT asesora sobre las medidas de prevención que se deben tomar para atenuar posibles descargas. “Para nuestros estudios nos basamos en normas de calidad y existe una clasificación para lo cual, según de qué estructura se trate, recomendamos el grado de protección necesario”, explicó.



## La importancia de contar con un sistema de protección contra descargas atmosféricas



Un sistema de protección contra descargas atmosféricas es el conjunto de dispositivos y medidas constructivas especiales que tienen por objeto preservar las personas, edificios y otras construcciones contra los daños que podrían ocasionarle los rayos.

Se considera que un sistema de protección contra descargas atmosféricas estará completo, cuando esté conformado por dos tipos de sistemas: el "sistema de protección externo contra rayos" y el "sistema de protección interno contra rayos".

Se denomina sistema de protección externo contra rayos a la totalidad de los dispositivos e instalaciones en el exterior, encima, adosados o no, a la instalación que se debe proteger, para captar y derivar la corriente del rayo a la instalación de Puesta a Tierra. El mismo consiste en:

- Sistema de terminación aéreo o de captación de rayo, destinados a recibir directamente el "impacto" de los rayos.

- Sistema de conductores de bajada, que vinculan los órganos de captación con los dispersores de tierra a fin de conducir las corrientes de los rayos sin riesgo.

- Sistema de terminación a tierra o

de puesta a tierra, cuyo objeto es disipar las corrientes de los rayos profundamente en el seno de la tierra, evitando la aparición de gradientes de potencial peligrosos sobre la superficie del suelo.

El sistema de protección interno contra rayos es el conjunto de todas las medidas adoptadas contra las repercusiones de la corriente de rayo y de sus campos eléctricos y magnéticos sobre las instalaciones y equipos eléctricos dentro de un edificio. La equipotencialidad constituye un medio muy importante para reducir el peligro de incendio y explosión y el riesgo de muerte en el espacio a proteger.

Se consigue la equipotencialidad uniendo el sistema de protección contra descargas atmosféricas, la estructura metálica externa del edificio, los elementos conductores externos y las instalaciones eléctricas y de telecomunicación interiores al espacio a proteger, con ayuda de conductores de equipotencialidad o de limitadores de sobretensiones (resistores alineales).

La ingeniera electricista Gabriela Salas (foto) remarcó que el objetivo de los trabajos desarrollados en el IITREE-LAT fue el de analizar sólo la protección externa contra descargas atmosféricas de los edificios en estudio. ■

# El Congreso de la Nación busca recuperar su esplendor

## Con el aporte de la UNLP

Ingeniería, Arquitectura y Bellas Artes trabajan en la restauración del Palacio Legislativo. Mediante el desarrollo de investigaciones y relevamiento edilicio, alumnos y profesionales se vuelven protagonistas de la reconstrucción patrimonial

En un estado de gran deterioro, por la falta de mantenimiento durante décadas, el Congreso de la Nación busca recuperar su esplendor. El edificio comenzó a construirse en 1897 y fue terminado en 1946. Pisos gastados, paredes descascaradas, vidrios rotos, sillones envejecidos, instalaciones sin funcionar, dan testimonio del paso del tiempo y la escasa conservación que ha tenido en los últimos años. En este contexto, la Cámara de Diputados firmó este año un convenio de colaboración con la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) con el fin de elaborar una hipótesis de intervención del edificio que conjugue la recuperación y consolidación del valor patrimonial y cultural del edificio.



La intención es adecuar el Palacio a las nuevas demandas de la labor legislativa, actualizándolo tecnológicamente y potenciando sus espacios debido a que, en los últimos años, sufrió diferentes intervenciones que lo fueron deteriorando. Del proyecto participan las facultades de Ingeniería, Arquitectura y Bellas Artes.

El acuerdo tiene como antecedente un primer convenio firmado en 2012, cuando la Cámara convocó a la UNLP a los fines de recibir asesoramiento técnico en la elaboración de un diagnóstico de los Anexos del Palacio, el cual fue ejecutado íntegramente por Ingeniería, a través del Departamento de Mecánica como unidad ejecutora, pero con la participación de otros Departamentos. El equipo de Ingeniería está compuesto por veintidós alumnos becarios y profesionales de diversos departamentos de la Facultad. “Nuestro trabajo consiste, en esta etapa, en el relevamiento de

espacios comunes, escaleras, ascensores, el recinto y los salones principales”, explicó a **Ingeniar** la ingeniera civil Cecilia Alvarez, especialista en Seguridad e Higiene y una de las coordinadoras de áreas del grupo.

“Lo interesante de este proyecto es que el ingeniero puede participar de espacios que hacen a la recuperación de la historia. Trabajar en conjunto es importante. Hay estudiantes de Ingeniería Industrial, Mecánica, Electromecánica, Civil y Química”, detalló Alvarez.

La Facultad tiene aún por delante el diagnóstico del estado de oficinas, despachos, presidencia y otros espacios que completarían el proyecto. “Se está en plena discusión de lo que denominamos la termomecánica -que tiene que ver con la graduación de la temperatura ambiental- del recinto, los palcos y las galerías. Estamos discutiendo qué tecnologías usamos y de qué manera”, agregó el ingeniero metalúrgico Daniel

Tovio, coordinador del proyecto.

Con el objetivo de ampliar y precisar el conocimiento actual sobre la estructura del edificio, Ingeniería desarrolla diferentes estudios que incluyen la determinación de sectores críticos, siempre hablando desde el punto de vista estructural, como así también la determinación de la resistencia de los mismos, verificaciones estructurales de la Cúpula del edificio y estudios de suelo para evaluar la factibilidad de conductos de comunicación entre el Palacio y los anexos.

Por su parte, Bellas Artes, a través del Centro de Conservación y restauración del Patrimonio Cultural, lleva adelante un fichaje de los bienes culturales muebles existentes en el edificio, relevando sillas, muebles y cuadros, entre otros. En tanto, Arquitectura, se encarga de analizar las fachadas, el recinto, el Salón de los Pasos Perdidos y circulaciones de la Cámara de Diputados.

## Tesoros escondidos

A medida que los becarios y coordinadores de la Facultad de Ingeniería comenzaron a transitar el edificio del Congreso fueron encontrando parte de su historia. En la cúpula más alta, por ejemplo, se localizó el malacate original de madera que servía para levantar la lámpara de bronce del salón principal. Además, se logró conocer en detalle un túnel subterráneo (foto) que atraviesa la mayor parte de los salones y pasillos. “En Diputados alcanzamos a tener una

idea concreta de un túnel que une toda la Cámara. Con la sonda pudimos ver que tiene 1,70 metros de alto e hicimos un mapa del recorrido para analizar si se pueden reconducir distintas instalaciones”, explicó el ingeniero Daniel Tovio. Agregó que “también estuvimos recorriendo el Salón Azul. Debajo de una cripta de cristal está la Constitución Argentina original, la cual se abre una vez al año. Allí está parte de nuestra historia”.



# La inclusión de los trabajadores

En el plan de restauración del Congreso de la Nación resulta significativa la inclusión de los trabajadores de la institución. Personas que hace años se desempeñan en oficinas, calderas, pasillos y otros espacios.

Desde que se puso en marcha la iniciativa, el personal del Palacio Legislativo se integró a este proyecto que los incluye e invita a trabajar a la par. "No fue solo llegar, relevar y proponer, sino articular, ver la realidad de los que trabajan en el lugar. La intención, desde la Presidencia de la Cámara de Diputa-

dos, es rescatar también a sus propios trabajadores y que sean partícipes del proyecto", comentó la ingeniera civil Cecilia Alvarez.

En este sentido, rescatar el valor agregado de la profesión tiene que ver con dar relevancia a la investigación previa donde el profesional junto con los alumnos recorre, prueba, revisa planos, investiga el escenario donde está trabajando para entender cómo fue construido, a partir de qué lógica y en qué época para, de esta manera, pensar su modernización. ■



## TORMECAN

FABRICANTE DE REPUESTOS Y AUTOPARTES PARA ACOPLADOS Y SEMIRREMOLQUES.

PIEZAS HOMOLOGADAS Y CERTIFICADAS



PRIMER PLATO DE ENGANCHE - INDUSTRIA ARGENTINA - CERTIFICADO  
Tormecan logró que sus platos de enganche se encuentren con el respaldo de la  
Certificación IRAM-AITA-DC-M-T-92-005 y el CHAS del INTI

TORMECAN S.A.I.C. y F. • Ruta Prov. N° 11, Km. 47 • (1913) MAGDALENA • Buenos Aires  
Telefax: (02221) 45-2605 / 3377 / 3566 • ventas@tormecanweb.com.ar • tormecanweb.com.ar

# Ingeniería participa del diseño de una estación de bombeo en Abu Dhabi

Es para el tratamiento de líquidos cloacales en la pujante ciudad de los Emiratos Arabes. Lo realiza un equipo de especialistas del Laboratorio de Hidromecánica de la Facultad

Abu Dhabi es una pujante ciudad de los Emiratos Arabes Unidos que, en las últimas décadas, ha tenido un profundo crecimiento. Se trata de un lugar que, para muchos argentinos, se hizo conocido a partir de la Copa Mundial de Clubes que jugó Estudiantes de La Plata en 2009. Y, en el último tiempo, fue visitada por la presidenta Cristina Fernández de Kirchner y por el futbolista Diego Maradona.

Más allá de las personalidades que han pasado por allí, lo cierto es que Abu Dhabi, con el 9% de las reservas de petróleo de todo el mundo y el 5% de gas natural, se prepara para vivir la mayor transformación de su historia. Para ello necesita de numerosas obras de infraestructura y servicios.

En ese escenario, se inserta la Facultad de Ingeniería de la UNLP que, a través del Departamento de Hidráulica, participa en el diseño de una estación de bombeo para líquidos cloacales en Al Whathba, Abu Dhabi.

La estación de bombeo forma parte del túnel estratégico que se construye para la

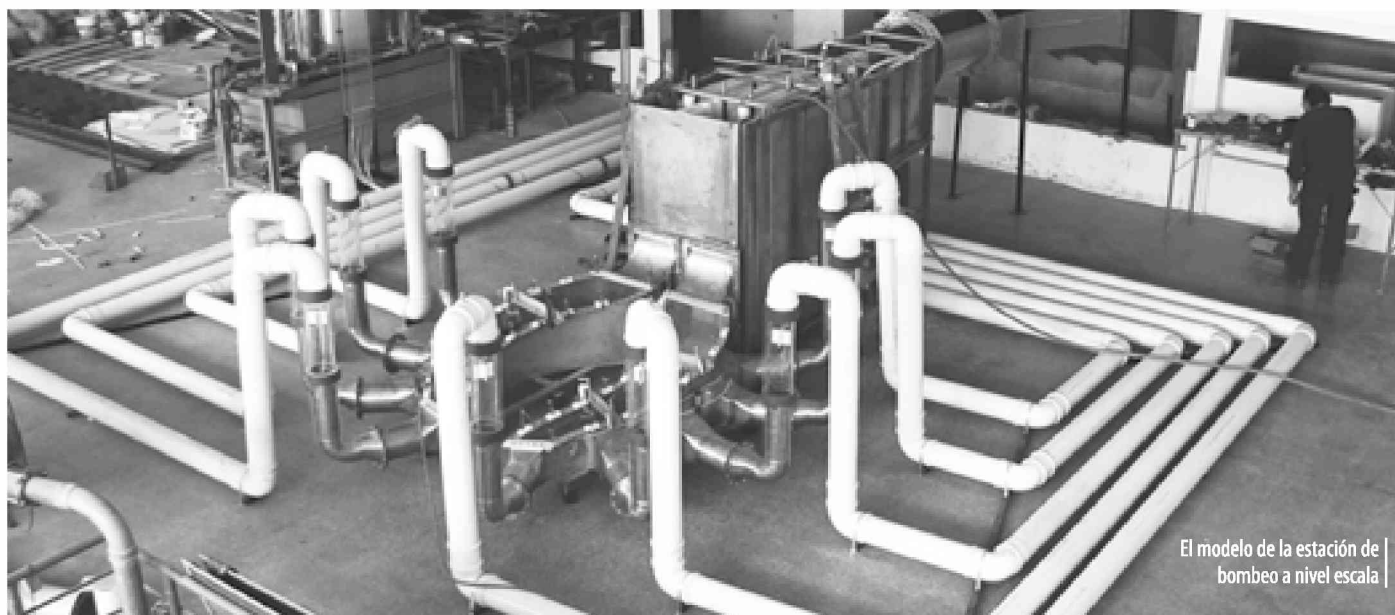
mejora de Abu Dhabi ("STEP" en inglés).

Desde hace varios meses, un equipo de especialistas del Laboratorio de Hidromecánica trabaja en la construcción de un modelo a nivel escala de la estación de bombeo y de un modelo matemático del mismo.

El ingeniero hidráulico Ezequiel Lacava, integrante del proyecto, explicó a **Ingeniar** que la participación de la Facultad surgió a partir del vínculo con la consultora internacional Halcrow, encargada del diseño hidráulico de la estación. "Nos contrataron para hacer el modelo físico y la modelación matemática de los diseños que ellos realizan", señaló.

Las estaciones de bombeo son instalaciones, construidas y equipadas para transportar agua desde la posición del agua en el nivel de succión o de llegada hasta las unidades de tratamiento ubicadas en el nivel superior. Son indispensables cuando el desnivel producido por la conducción no permite la descarga por gravedad a la planta de tratamientos.





El modelo de la estación de bombeo a nivel escala

## El modelo escala



Adelante un integrante del Dhahi Sewerage Services Company (ADSSC) y atrás el Ing. Fernando Zarate de Halcrow visualizando el comportamiento hidráulico del modelo físico.

La estación de bombeo construida a nivel escala en el Laboratorio de Hidromecánica fue realizada con acero inoxidable. Tiene 5,70 mts de largo y 3,50 mts de ancho y, en conjunto con todos los elementos de descarga, tiene 6 mts de largo y 6,50 mts de ancho. En tanto, el modelo verdadero que se construye en Abu Dhabi posee 57 mts de largo y 35 mts de ancho y se encontrará ubicada en un pozo de 47 mts de diámetro a una profundidad de 97 mts. “Ensamblar el modelo físico nos llevó tiempo, porque es una estructura pesada y fue construida en dos talleres distintos. Lo que se hace es probar su funcionamiento. Realizamos pruebas para distintos escenarios, que corresponden a distintas bombas prendidas para diferentes caudales.

Vemos aspectos como el escurrimiento global en el sistema, la incorporación de aire dentro de las cámaras de alimentación de las bombas, la velocidad en puntos específicos y la superficie libre donde está el agua”, detalló Lacava. Agregó que “todos esos datos los contrastamos con lo que nos dice el modelo matemático y, si ambos nos dan resultados parecidos, se adoptan esos valores como válidos”.

Junto a Lacava participan del proyecto los ingenieros Milagros Loguercio y Gonzalo Duró (en la modelación matemática); Gastón Domínguez y Ricardo Mazzei (en la construcción). En tanto, la supervisión del trabajo está a cargo del ingeniero Sergio Liscia, director del Laboratorio de Hidromecánica. ■

# Hacia un universo de pinturas **no tóxicas y eco compatibles**

**Cecilia Elsner**  
Ingeniera Química  
Profesora en la Facultad de Ingeniería de la UNLP  
Dra. en Ingeniería Electroquímica  
Especialista en electroquímica y en temas relacionados con la corrosión y protección anticorrosiva de superficies metálicas.

Pintar una casa, una fábrica, el fondo de un barco; a pesar de que todas estas actividades tienen en la pintura su punto en común, no siempre se trata de lo mismo. El universo de las pinturas es amplio, variado y se presenta en constante cambio. “El usuario común generalmente elige una pintura por el precio y el color, pero no es lo mismo la pintura o el anticorrosivo que se pueda utilizar en una casa que en una destilería donde un problema de corrosión puede ser grave, puede provocar una explosión”, dice en diálogo

## Nuevas tecnologías

En el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT), se desarrollan pinturas y anticorrosivos no contaminantes. La investigadora Cecilia Elsner explica el trabajo que se lleva adelante y cuáles son los desafíos que la ciencia debe superar

con **Ingeniar**, la ingeniera química, Cecilia Elsner. Docente de la Facultad de Ingeniería de la UNLP e investigadora en el Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas (CIDEPINT) –dependiente del Conicet y de la Comisión de Investigaciones Científicas– Elsner forma parte del proyecto “Nuevas tecnologías en recubrimientos no tóxicos y eco-compatibles”. El equipo de investigación está compuesto por 16 expertos entre los que se encuentran ingenieros químicos y metalúrgicos, bioquímicos,

químicos, biólogos, y becarios de diversas carreras. Dentro de este proyecto, Elsner se especializa en corrosión y protección anticorrosiva de superficies metálicas. “El tema es complejo ya que involucra el conocimiento de química orgánica e inorgánica y cuestiones de ingeniería. Todo implica seleccionar materiales o bien desarrollar materiales específicos y formular una pintura o esquema de pintado para los usos que pretendamos darle. Ello hace que sea el de las pinturas un campo muy amplio e interdisciplinario”, asevera.

**F FUNDACION DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

*Para la transferencia tecnológica y la promoción de empresas de bienes y servicios*

Calle 1 n° 732 - Tel: 482- 6165 - mail: fundacion@ing.unlp.edu.ar



**Distrito V**  
Colegio de Ingenieros de la Provincia de Buenos Aires

**Horario de Atención Sede Central La Plata**

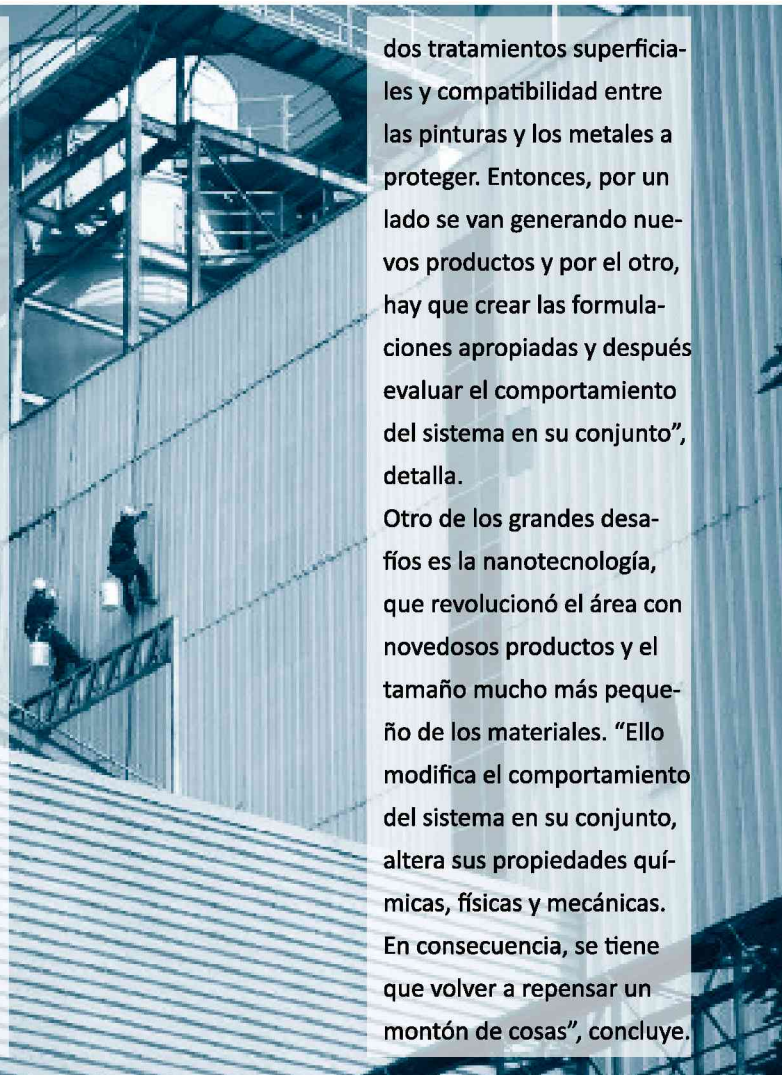
Lunes a Viernes 8 a 16 hs. - Av. 1 N° 1111 (1900) LA PLATA  
Tel/Fax: (0221) 483-0824 / 425-8625 / 427-2968  
Página web: [www.ci5.org.ar](http://www.ci5.org.ar) - E-mail: [Info@ci5.org.ar](mailto:Info@ci5.org.ar)  
Facebook: <http://www.facebook.com/pages/Distrito-V-Colegio-de-Ingenieros-de-la-Provincia-de-Buenos-Aires/462099273827395T>  
twitter: @Pr

## Los desafíos

En la actualidad, existe una tendencia a nivel mundial de producir pinturas, en general, y anticorrosivos, en particular, atóxicos y no contaminantes, situación que plantea serios desafíos para los investigadores.

Al respecto, Elsner explica que desde hace años se han venido utilizando productos muy efectivos en cuanto a la protección anticorrosiva “pero todos tienen solventes orgánicos volátiles y, además, la parte pigmentaria, que es lo que le da propiedades anticorrosivas al producto final, es a base de plomo y/o mercurio y/o cromo, que por esta época, son todas malas palabras”. Por esa razón, el gran desafío para la ciencia y el

CIDEPINT es generar nuevos productos y materiales destinados a reemplazar pigmentos, desarrollar resinas y crear formulaciones. Estas deben cumplir con funciones específicas y tener, a su vez, un comportamiento mejor o al menos igual al de los productos que debido a regulaciones ambientales, es imperioso reemplazar. No obstante, el camino no es fácil. Elsner cita el caso de las pinturas al agua, libres de solventes. “No son contaminantes, pero desde el punto de vista de la corrosión el agua es un gran problema, ya que en presencia de agua los metales empiezan a sufrir degradación de base electroquímica. Debemos encontrar adecua-



dos tratamientos superficiales y compatibilidad entre las pinturas y los metales a proteger. Entonces, por un lado se van generando nuevos productos y por el otro, hay que crear las formulaciones apropiadas y después evaluar el comportamiento del sistema en su conjunto”, detalla.

Otro de los grandes desafíos es la nanotecnología, que revolucionó el área con novedosos productos y el tamaño mucho más pequeño de los materiales. “Ello modifica el comportamiento del sistema en su conjunto, altera sus propiedades químicas, físicas y mecánicas. En consecuencia, se tiene que volver a repensar un montón de cosas”, concluye.

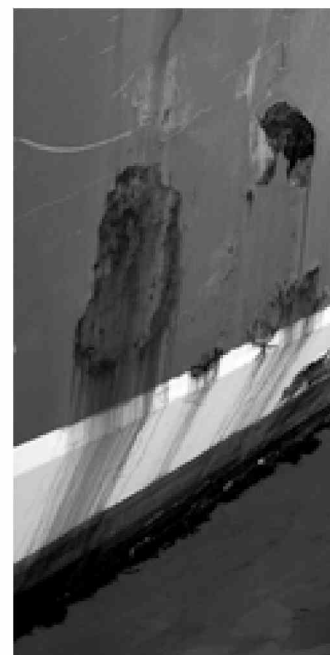
## Los ensayos

La eficiencia de esos productos es probada mediante distintos ensayos. “Tenemos dos posibilidades, una es exponerlos a cámaras de envejecimiento acelerado, como es el caso de niebla salina que simula un ambiente marino muy agresivo, procesos que permiten evaluar en tiempos cortos el comportamiento de esos sistemas en ese tipo de contextos. Otras cámaras

simulan los efectos de la radiación ultravioleta, la temperatura, los contaminantes, el efecto del agua. También hay ensayos físico-químicos, relacionados con la dureza, flexibilidad del material, etcétera”, indica la experta. Otro ensayo que se utiliza para evaluar el comportamiento de los sistemas de protección es la impedancia electroquímica, que permite tener una mayor sensibilidad en la detec-

ción del deterioro. Este trabajo se lleva adelante en paralelo al ensayo en las cámaras.

El proyecto tiene varios años de trabajo y continúa. Al respecto, Elsner asegura que “hasta el momento se han desarrollado nuevos productos, tal vez, no tan eficientes como los otros, pero se va en el buen camino, nos orientamos cada vez más a las líneas de punta”. ■





## Tormecan: una gran familia al servicio de la calidad en autopartes

Ubicada en Magdalena, la empresa metalúrgica se vincula con la Facultad de Ingeniería a través de la transferencia tecnológica. Una apuesta al conocimiento, la eficiencia académica y la experiencia

Tormecan SAIC y F es una de las industrias de la región que confía en el respaldo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata. El nexo entre la compañía y la Unidad Académica es a través de la transferencia tecnológica.

Con una fuerte presencia en el mercado nacional y países limítrofes, la empresa metalúrgica, ubicada en Magdalena, se dedica desde 1968 a la fabricación de autopartes, conjuntos y subconjuntos para unidades de transportes. Produce diferentes clases de platos de enganche (quinta rueda), suspensiones y levanta ejes neumáticos, repuestos y accesorios para acoplados y semirremolques, nacionales e importados.

El trabajo de transferencia de la Facultad se lleva adelante a través del Grupo de Ensayos Mecánicos Aplicados (GEMA), el cual le brinda servicios de ensayos de homologación de enganches. Esa actividad se inició en el 2004.

Los ensayos de homologación se efectúan sobre ganchos de remolque, pernos para acoplados, ojales de remolques y trabas de portacontenedores. “Los sistemas de enganche deben cumplir con las normas IRAM. Ello es importante ya que, por ejemplo, para que las piezas se puedan vender en

el mercado automotor tienen que ser homologadas; y además es un requisito que exige la Ley de Tránsito”, detalla a **Ingeniar** Andrés Martínez del Pezzo, integrante del GEMA.

Por su parte, Cristian Oviedo uno de los encargados de Tormecan, explica a **Ingeniar** que “hacemos muchísimo hincapié en la calidad y seguridad de nuestros productos y, por medio de la Facultad de Ingeniería, realizamos los ensayos correspondientes para asegurar que se cumplan con los requerimientos que exige la norma”.

En esa línea, agrega que “nosotros hacemos nuestros propios ensayos, pero el GEMA se encarga de ingeniería de las autopartes, si son aptos o no para la producción, hacen ensayos de los diferentes ciclos, si todo va bien, si hay alguna rotura. Es decir, se analiza lo que nosotros hacemos”.

Por otro lado, la metalúrgica cumple con las pautas que establece su propio sistema de aseguramiento de calidad. “Los autopartes de seguridad se encuentran certificados por el IRAM- AITA y el INTI mediante el chas; para sus ojales de barra de tracción, ganchos de remolque, pernos de enganche, platos de enganche para pernos de 50 y 90 mm, y conjunto trabas portacontenedores”, señala Oviedo.

## Maquinarias de última generación

Tormecan fue el primer fabricante nacional en obtener la certificación de autopartes de seguridad en acoplamientos mecánicos. “Este es el resultado de un objetivo logrado por sus directivos y colaboradores, convencidos que las autopartes de seguridad certificadas por

entes como IRAM- AITA e INTI, no tienen fronteras”, asevera Cristian Oviedo. La compañía posee una planta de 5.800 m2 y está equipada con maquinarias de última generación. Además cuenta con una red de distribución en todo el país. “Tormecan está com-

prometida en la mejora continua y la permanente evaluación y rediseño de su gama de productos, único medio para garantizar que la industria argentina continúe con su presencia en el mercado local y en diferentes países del Continente”, concluye.



Para los directivos de Tormecan el éxito de una pyme no sólo se encuentra en que den las cuentas, sino en encarar el trabajo con compromiso, responsabilidad y cordialidad.

“La clave es hacer de la empresa una gran familia compuesta por empleados, clientes y proveedores”, sintetizan.

Respecto de la relación con la Facultad aseveran que “es muy buena”. “Con los años se ha ido forjando aun más. Estamos en contacto permanentemente con la Unidad Académica y debemos agradecer la buena predisposición para con nosotros”.

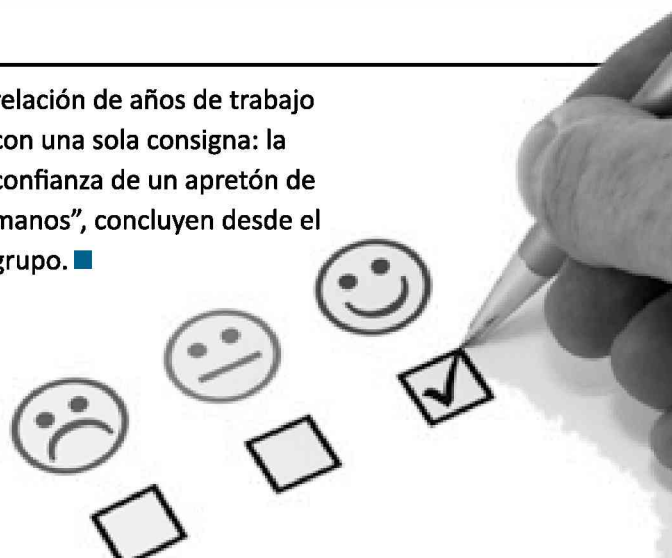
## La clave del éxito

### Trueque en el siglo XXI

Desde el grupo GEMA aseguran que la colaboración con Tormecan es mutua. “No hay cuestiones de dinero, los trabajos y servicios que se realizan se hacen sin que intervenga el vil metal”, destacan. Se trata de una especie de “trueque” en pleno siglo XXI: mientras la empresa

se ocupa de la compra de equipamientos o de la construcción de dispositivos, el GEMA se encarga de llevar adelante los ensayos, ya sea para la misma Tormecan como para cubrir otras necesidades, no indispensablemente relacionadas con la empresa. “En definitiva, es una

relación de años de trabajo con una sola consigna: la confianza de un apretón de manos”, concluyen desde el grupo. ■





# Disfruta pertenecer

**TRABAJÁS O ESTUDIÁS EN LA**  
APROVECHA nuestras OFERTAS y nuestro **BENEFICIO EXCLUSIVO** que te otorga un **50% de DESCUENTO** aplicable al precio de la mano de obra en reparaciones de: **PC, NOTEBOOKS, MONITORES, IMPRESORAS LASER Y DESKJET. (\*)**



Imágenes al momento de la publicación del material.

(\*) No incluidos componentes de hardware que pudieran ser reemplazados.

# 50%

## DESCUENTO EN SERVICIO TÉCNICO

» Si trabajás o estudiás en la **Facultad de Ingeniería, BoarTech** te hace llegar los más amplios beneficios en la compra y reparación de tus equipos.

» Disfruta de la tecnología sin complicaciones.

» **Boartech** te bonifica el **50%** aplicable al precio de la mano de obra en todas las reparaciones de tus equipos (\*).

### BENEFICIOS

- ▼ Con tarvo
- ▼ Garantía
- ▼ Asesoramiento sin cargo
- ▼ Servicio de post venta
- ▼ Soporte telefónico
- ▼ Consulta por Garantía Premium
- ▼ Planes de financiación a medida
- ▼ Entrega a domicilio en el territorio nacional

.....  
**TENEMOS  
LOS  
MEJORES  
PRECIOS**  
.....



LA PLATA | ARGENTINA

# CIBIM 2013

XI Congreso Iberoamericano  
de Ingeniería Mecánica

Promovido por la Federación Iberoamericana de Ingeniería Mecánica. Engloba temáticas clásicas y actuales, como biomecánica, nuevos materiales, micro y nanotecnologías, mecánica computacional y experimental, entre otros.

Del 11 al 14 de noviembre

[www.cibim2013.ing.unlp.edu.ar](http://www.cibim2013.ing.unlp.edu.ar) - [cibim2013@ing.unlp.edu.ar](mailto:cibim2013@ing.unlp.edu.ar) - Tel.54 221 4236677- Int.165



Federación  
Iberoamericana  
de Ingeniería  
Mecánica



Federación  
Iberoamericana  
de Ingeniería  
Mecánica

ORGANIZAN

F FUNDACION  
DE LA FACULTAD  
DE INGENIERIA

FUNDACIÓN  
YPF

AUSPICIAN