

ingeniar

REVISTA DE INGENIERÍA



AÑO 9

#20
LA PLATA

Diciembre de 2018 - ISSN: 2525-1120
Publicación de la Facultad de Ingeniería - UNLP



por Ing. Horacio Frene, Decano de la Facultad de Ingeniería

Formar graduados que puedan defenderse como profesionales y desempeñarse en la vida

El 2018 ha sido un año atravesado por conflictos gremiales motorizados por Docentes, Alumnos y Nodocentes quienes, habiendo visto menoscabadas las conquistas alcanzadas, han llevado adelante reclamos justos con el fin de defenderlas. Los aspectos vinculados a la pérdida salarial han sido muy importantes a la hora de las demandas de Docentes y Nodocentes. El debate por el presupuesto universitario que se está dando en el transcurso de estos últimos meses del año, sabiendo que es inminente un recorte y que con el mismo debemos afrontar el año que viene, me ha hecho pensar mucho sobre qué escribir en esta editorial.

La educación universitaria pública y no arancelada es un tesoro que el pueblo argentino preserva aún. Tendremos que seguir fortaleciendo esta idea en las aulas, gabinetes, laboratorios, etc. La sociedad que nos permite desarrollarnos tiene que seguir apoyándonos, y eso se conseguirá si apostamos a nuestra esencia, a seguir convenciéndonos que una sociedad que supere ese histórico 4% de universitarios tendrá posibilidades de un futuro mejor que le permitirá ilusionarse con un país planificado que utilice los recursos en pos del bienestar sin distinción de clases.

En este camino de búsqueda en el que estamos inmersos como comunidad universitaria los reclamos son necesarios y los abrazos simbólicos a nuestras instituciones académicas para visibilizarlos también. Es en este aspecto que entiendo que, si esta situación se profundiza, el fantasma de que lo privado se gestiona mejor se puede trasladar al escenario universitario en "los privados enseñan mejor". No es necesario ser explícito en lo dicho, sino continuar trabajando, enseñando, difundiendo todo lo que hacemos día a día para que se plasme que la formación que se llevan los alumnos de nuestras aulas sigue siendo de vanguardia, que les da las herramientas necesarias para defenderse no sólo como profesionales, sino para entender mejor cómo desempeñarse en la vida.

En este sentido, el desafío de pensar una formación donde el alumno es el eje central viene tomando fuerza. Nuestra oferta académica, que por cierto es muy diversa, debe seguir fortaleciéndose fundamentalmente articu-

lando el recorrido que el alumno hace por los tres tramos esenciales de las carreras.

Es mucho lo que se ha logrado hasta el momento, de la mano de uno de los ejes fundamentales del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros, el de mejora de los indicadores académicos. La Facultad ha logrado duplicar el número de graduados, alcanzando su máximo histórico de 423 durante el año 2017. En otro aspecto, el ingreso de alumnos 2019 se visualiza en el mismo sentido. A solo días del inicio de las preinscripciones, se alcanzaron igual número que el de inscriptos en el 2018. El recorrido y promoción de las carreras realizado durante el año en el marco del programa NEXOS, del ministerio de Educación de la Nación, nos ha permitido continuar presentándonos como una oferta alcanzable sin distinción de género ni de fuertes perfiles preexistentes naturalizados por la sociedad.

La presidencia de la Universidad Nacional de la Plata, desde la Secretaría Académica ha lanzado un programa de fortalecimiento académico trazando una meta: incrementar el número de actividades académicas acreditables. Durante el segundo semestre académico del año en curso hemos comenzado con la implementación de dicho plan en el tramo central de algunas carreras, lugar donde ocurre el histórico segundo desgranamiento de las cohortes. Los resultados se verán con el pasar de los semestres y con las nuevas propuestas de cátedra.

Durante nuestros más de 100 años de existencia hemos sido, esencialmente, formadores de una gran parte de la ingeniería argentina. El desafío es continuar usando esa capacidad demostrada para seguir alcanzando nuevas metas. En estos tiempos resulta insoslayable que la información está disponible haciendo un click, que las estrategias académicas que antes tuvieron éxito se fueron modificando con los cambios generacionales y que los docentes se adaptan permanentemente a éstos para hacerles frente a las nuevas cohortes de estudiantes. Vamos a necesitar nuevos cambios, no dejemos de pensar sobre estos temas, somos, esencialmente Docentes.

Logo Ingeniería. Intervención artística en los nuevos jardines de la Biblioteca de la Facultad

ÍNDICE

- 5** **TECNOLOGÍA.** Electrónica en acción
- 9** **GESTIÓN.** Los proyectos de la nueva gestión de Ingeniería
- 12** **TRANSFERENCIA.** Energía eléctrica y seguridad: el desafío de evitar cortocircuitos y electrocuciones
- 16** **EXTENSIÓN.** Impulso para la creación de un archivo oral de excombatientes en el Instituto Malvinas
- 18** **EXTENSIÓN.** Cuando se aprende enseñando
- 20** **HISTORIA.** Bienvenidos a “la Garcé”
- 24** **INGENIEROS POR EL MUNDO.** Un “bicho” de la electrónica de regreso por las aulas de Ingeniería
- 26** **DOCENCIA.** Ingeniería estrecha lazos con colegios secundarios
- 29** **ENTREVISTA.** Dr. Ing. Marcos Actis, vicepresidente Institucional de la UNLP.
- 32** **INVESTIGACIÓN.** Investigadores de la UNLP proyectan el desarrollo de un biopolímero con desechos pesqueros para sanear el medio ambiente
- 36** **ACADÉMICA.** Una secundaria técnica con orientación en saneamiento y gestión ambiental
- 38** **INFORME.** La Ingeniería Biomédica - sinergia Ingeniería y Medicina
- 44** **INNOVACIÓN.** Ingeniería adquirió equipamiento de última generación para evaluar la calidad de mezclas asfálticas
- 46** **ACTUALIDAD.** CONFEDI, 30 años a la vanguardia en la formación de los ingenieros
- 48** **EXTENSIÓN.** Saneamiento hídrico y calefones solares, un proyecto de ingenieros de la UNLP

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



Calle 1 y 47 - La Plata - Bs. As. - Argentina
Tel: +(54) (0221) 425 8911
Fax: +(54) (0221) 425 8911 int.130
Web: www.ing.unlp.edu.ar

ingeniar
REVISTA DE INGENIERÍA

Es una publicación de la **Facultad de Ingeniería de la UNLP**.
Año 9. #20. **ISSN:** 2525-1120 / Diciembre 2018.
Director: **Horacio Frene** / Editora: **Victoria Verza** / Colaborador:
Juan Gossen / Fotografía: **Victoria Verza**, Archivo Facultad
de Ingeniería / Diseño: **Lucrecia Poteca** / Contacto: **victoria.verza@ing.unlp.edu.ar / difusion@ing.unlp.edu.ar**

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Decano

Ing. Horacio Frene

Abog. Florencia Benitez
Secretaria de Decanato

Mg. Ing. José Scaramutti
Secretario Académico

Ing. Liliana Mabel Gassa
Secretaria de Investigación y Transferencia

Dr. Ing. Juan Francisco Martiarena
Secretario de Extensión

Vicedecano

Dr. Ing. Pedro Agustín Roncagliolo

Dr. Ing. Mariano Álvaro Miguel Martínez
Secretario de Postgrado a cargo de la EPEC

Ing. Fernando Gutierrez
Secretario de Gestión y Seguimiento de Actividades Curriculares

Christian Vercesi
Secretario de Asuntos Nodocentes

Directores Ejecutivos de Departamentos

Departamento de Aeronáutica
Dr. Ing. Sebastián Delnero

Departamento de Agrimensura
Agrim. Jorge Oscar Mainero

Departamento de Ciencias Básicas
Sra. Silvia Luna

Departamento de Construcciones
Dr. Ing. Ignacio Villa

Departamento de Electrotecnia
Ing. Pablo Morcelle del Valle

Departamento de Hidráulica
Ing. Sergio Liscia

Departamento de Mecánica
Ing. Ramón Galache

Departamento de Materiales
Ing. José D. Culcasi

Departamento de Ingeniería de la Producción
Mag. Cdora. Romina E. Couselo

Departamento de Ingeniería Química
Dr. Francisco Pompeo

Directores de Carrera

Aeronáutica. Dr. Julio Marañón Di Leo

Agrimensura. Agrim. Jorge Enrique Paredi

Civil. Ing. Gustavo Soprano

Electricista. Ing. Patricia Arnera

Electrónica. Dr. Ing. Hernán De Battista

Telecomunicaciones. Dr. Ing. Pedro Agustín Roncagliolo

Hidráulica. Ing. Sergio Liscia

Mecánica y Electromecánica. Mag. Ing. Javier Idzi

Computación. Ing. Javier García

Industrial. Ing. Gabriel Crespi

Química. Ing. Sergio Keegan

Materiales. Ing. José D. Culcasi

Ciencias Básicas. Dra. Victoria Vampa

Consejo Directivo

Claustro de Profesores
Ing. Guillermo José Bianchi,
Ing. Carlos Luis Llorente,
Ing. Mario Gabriel Crespi,
Mag. Ing. Gustavo Ariel Barbera,
Ing. Eugenio Devece,
Ing. Diego Omar Larsen,
Esp. Ing. Pablo Ringegni

Claustro de Jefe de Trabajos Prácticos
Mg. Ing. Andrés Martínez del Pezzo

Claustro de Ayudantes Diplomados
Ing. Esteban Bulacios

Claustro de Graduados
Ing. Guillermo Garaventa

Claustro de Estudiantes
Sr. Leandro Daniel Centurion,
Srta. Stefania Valinoti,
Sr. Manuel Sahid Aquín González,
Sr. Luis Alejandro Herbas,
Sr. Sebastián D'Alessandro

Claustro de Nodocentes
Abog. Javier Morales



Electrónica en acción

El Departamento de Electrotecnia inauguró, en junio pasado, las nuevas instalaciones del Área Técnica de Electrónica e Instrumental (ATEI). Un laboratorio donde los alumnos pueden realizar prácticas experimentales y construir equipos con sus propias manos

Desde este año, el Área Técnica de Electrónica e Instrumental (ATEI), de la Facultad de Ingeniería, cuenta con modernas y amplias instalaciones en el 2º piso del edificio de Electrotecnia. En el nuevo espacio, inaugurado el 29 de junio último, se brinda soporte a las cátedras para trabajos de laboratorio.

Durante la ceremonia estuvieron presentes el vicedecano de Ingeniería, Agustín Roncagliolo y el vicepresidente Institucional de la UNLP, Marcos Actis. También participaron investigadores, personal docente y Nodocente, alumnos y directores de carreras del Departamento de Electrotecnia, entre otros.

En el acto se realizó un homenaje al ex trabajador Nodocente, ya jubilado, Miguel Gutiérrez, quien se desempeñó como director del ATEI. En el ingreso al laboratorio se colocó una placa que lleva su nombre junto a la sigla del área técnica. También se realizó el tradicional corte de cinta inaugural de las instalaciones.

Durante el encuentro, autoridades de la Facultad y personal del laboratorio destacaron la importancia de este espacio para la formación técnica de los alumnos de Electrotecnia, como así también de otros departamentos de Ingeniería que necesiten realizar ensayos.

El actual director del ATEI, Leonardo Pagliaro detalló a *Ingeniar* que el ATEI cuenta con tres áreas. “La recientemente inaugurada está equipada con instrumentos y herramientas destinados tanto para la realización de laboratorios prácticos de las distintas materias de las carreras eléctricas como también para ser utilizados para la construcción, puesta en marcha y ensayos de equipos electrónicos hechos por alumnos y personal del Departamento de Electrotecnia”.

Agregó que las otras áreas son las de Mecanizado y Construcción de Circuitos Impresos, que también son lugares destinados para los fines antes mencionados.



Izq: Práctica de alumnos. Der: Personal del ATEI: Ing. Eduardo Amoreo, Técnicos Leonardo Pagliaro y Alejandro Epifanio

Todas las actividades que se realizan en estos espacios son supervisadas por el personal técnico Nodocente perteneciente al ATEI, quienes además realizan tareas de gestión, administración y mantenimiento de equipos, tanto audiovisual como instrumental. También en el área se realiza el diseño, construcción y soporte de equipos didácticos solicitados por docentes que realizan laboratorios prácticos.

Seminarios para alumnos sin base técnica

Pagliaro destacó que, “desde hace tiempo concurren alumnos de distintas materias de taller pertenecientes a las carreras de Ingeniería en Computación y de Electrónica, y hemos observado que muchos de ellos no provienen de escuelas técnicas, por tal motivo se encuentran con dificultades a la hora de armar sus proyectos. Para subsanar dicho inconveniente, y con la autorización de los directivos del Departamento, se están dictando seminarios en construcción de equipos electrónicos. El mismo fue realizado por el personal técnico Nodocente. El objetivo es transmitir conocimientos y experiencias a nivel técnico”.

Además, como complemento a las distintas carreras eléctricas, el ATEI realiza charlas solicitadas por docentes sobre el manejo del instrumental que posee en su área, destinado a los alumnos que deben realizar por primera vez laboratorios prácticos facilitando el desarrollo del mismo.

“Nuestro objetivo es dar apoyo a la docencia, complementando el conocimiento teórico adquirido por los alumnos con los conocimientos y experiencia a nivel técnico transferido por el personal del ATEI. Para ello es importante la capacitación de nuestro personal en forma continua, para poder afrontar los desafíos que impone el avance continuo de las nuevas tecnologías, para luego poderlo transmitir y brindar un mejor servicio”, afirmó Pagliaro.

Y concluyó que es el deseo de los miembros del ATEI que el área “pueda seguir creciendo abarcando otros espacios en donde se realizan laboratorios prácticos para la docencia, encargándose de la organización y supervisión a nivel técnico, siempre pensando en el buen funcionamiento de los mismos favoreciendo a las cátedras que lo utilicen”.

Nuevas instalaciones



Bajar la teoría a la práctica

El Departamento de Electrotecnia comprende las carreras de Ingeniería Electrónica, Electricista, en Telecomunicaciones y en Computación. *Ingeniar* dialogó con los directores de cada una de estas especialidades sobre la utilidad del ATEI para alumnos y docentes.

Agustín Roncagliolo: vicedecano y director de la carrera Ingeniería en Telecomunicaciones

La necesidad de fortalecer los aspectos prácticos dentro de las cursadas era algo que veníamos detectando desde hace algunos años y, justamente, es algo a lo que se le dio mucho impulso con los cambios de planes de estudio de las carreras de Ingeniería.

La ampliación del ATEI concreta, de manera real y tangible, la firme intención de la Facultad y del Departamento de Electrotecnia de poder mejorar e incrementar las actividades prácticas relacionadas con las materias, empezando desde las primeras asignaturas que se dan a los estudiantes.

En particular, estando a cargo como profesor de la materia Circuitos I, que ahora pasa a llamarse Análisis de Circuitos, empezamos a hacer uso de las nuevas instalaciones del ATEI con mayor comodidad y mejor logística. Además, está muy bien coordinado por el personal técnico que tiene todo preparado de antemano con los auxiliares docentes para que los estudiantes puedan trabajar. Es una alegría verlo funcionando.

Patricia Arnera: directora de la carrera Ingeniería Electricista

La ampliación del ATEI, porque ya existía en el Departamento de Electrotecnia pero con dimensiones mucho más reducidas y la atención en forma simultánea de varias comisiones no resultaba factible, es algo fundamental.

Es un compromiso de los directores de carrera de nuestro Departamento que todas nuestras especialidades tengan una parte experimental y que sea lo más cercana a los alumnos para que puedan meter mano en lo que son los desarrollos de circuitos o experiencias que validen lo que estudian en forma teórica.

Contar con un lugar amplio para poder desarrollar esta tarea de una manera más cómoda e incluso asesorados por el personal técnico del ATEI, que también acompaña en el laboratorio, es algo estratégico para esta nueva versión que estamos proponiendo con el cambio de los planes de estudio de las carreras de Ingeniería, donde la parte experimental es esencial.

Gerardo Sager: director de la carrera Ingeniería en Computación

Los alumnos de Ingeniería en Computación hacen todas sus prácticas de electrónica en el ATEI. Hay materias como Introducción al Diseño Lógico que, desde que existe el laboratorio, es más fácil hacer la práctica. Y hay otra que se llama Taller de Proyecto, donde los alumnos tienen que desarrollar un trabajo que combine electrónica con software. El apoyo del ATEI es fundamental para que los estudiantes lleguen a completar bien sus proyectos. En ese sentido, la función de enseñanza del personal técnico es fundamental en colaboración con las cátedras.

Y creo que ahora, con la inauguración de este espacio, van a empezar a implementarse más laboratorios, más prácticas, de manera que los alumnos tengan soltura en el manejo de instrumental, de diseño de circuitos y de experimentación, cuando egresen.

Fabrizio Garelli: director de la carrera Ingeniería Electrónica

Para la carrera Ingeniería Electrónica, la inauguración del ATEI es un hecho realmente importante. Recuerdo desde mi época de estudiante que, en las largas discusiones por los cambios del plan de estudio, uno de los principales reclamos que teníamos con mis compañeros era poder contar con espacio y tiempo para realizar prácticas de laboratorio, de manera de poder asimilar los conocimientos teóricos adquiridos en las distintas materias.

Hoy, con el ATEI, se cuenta no sólo con ese espacio, sino con el apoyo de personal no-docente para el mantenimiento y la operación de todo el instrumental y el equipamiento, el diseño de circuitos impresos y la supervisión general de las prácticas que allí se realizan. De esta manera, se amplían las posibilidades de las cátedras de implementar nuevas prácticas para los alumnos, y también las posibilidades de desarrollar en un ambiente amplio y seguro los trabajos finales de grado. No tengo dudas que todo esto contribuirá a formar más y mejores ingenieros.

Agradecimientos

Desde el ATEI expresaron que la creación del nuevo espacio en el Departamento de Electrotecnia y el nombre que lleva, en homenaje al ex trabajador Nodocente Miguel Gutiérrez, es gracias a las gestiones realizadas en conjunto con las autoridades y delegados

“El área pudo crecer no sólo por nuestro esfuerzo, sino también por el apoyo de las autoridades, compañeros Nodocentes, docentes, investigadores y alumnos que forman parte de esta institución. El decano Horacio Frene, por su parte, estuvo atento a nuestras necesidades y, de hecho, nos equipó con 20 mesas que actualmente se usan para realizar las mediciones con instrumental”, concluyeron.



**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 - fundacion@ing.unlp.edu.ar

Los proyectos de la nueva gestión de Ingeniería

Evaluación institucional, políticas de contención, retención y egreso de los alumnos, jerarquización de la extensión y reestructuración del posgrado, son algunos de los ejes en los que trabaja el equipo que acompaña al decano Horacio Frene. *Ingeniar* dialogó con las autoridades que asumieron este año

Con la asunción del Ing. Horacio Frene como decano de la Facultad de Ingeniería, para el periodo 2018-2022, se renovaron las autoridades en algunas áreas del equipo de gestión que lo acompaña. Las nuevas incorporaciones son las del Dr. Ing. Agustín Roncagliolo, como vicedecano de Ingeniería; el Ing. Fernando Gutiérrez, como secretario de Gestión y Seguimiento de Actividades Curriculares; el Dr. Ing. Juan Francisco Martiarena, como secretario de Extensión; y el Dr. Ing. Mariano Martínez, como secretario de Posgrado. *Ingeniar* dialogó con ellos sobre los objetivos para las áreas que conducen.

DR. ING. AGUSTÍN RONCAGLIOLO. *Vicedecano de Ingeniería*

El rol del vicedecano es el de asistir al decano en aquellas cuestiones que él considere más necesario. En ese sentido, mi objetivo es poder estar a la altura de las circunstancias y contribuir al buen funcionamiento y mejora de la Facultad.

Entender la complejidad de una estructura como la de nuestra Unidad Académica, con tantos departamentos y carreras, es un desafío muy grande. Por eso creo que la figura del vicedecano no es la de entrar en acción solo ante la ausencia del decano, sino que puede llevar adelante diferentes actividades en el día a día. Por ejemplo, actualmente, desde el punto de vista de la gestión, me estoy ocupando de revisar los movimientos de planta docente.

También estoy dedicado a un proceso de evaluación institucional que está haciendo la UNLP y, para lo cual, cada Facultad debe tener un representante que articule el proceso que hace la casa de estudios con la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Y después abocado a cuestiones específicas que van surgiendo en la cotidianidad de la gestión.



ING. FERNANDO GUTIÉRREZ. *Secretario de Gestión y Seguimiento de Actividades Curriculares*

Los integrantes de la Secretaría de Gestión y Seguimiento de Actividades Curriculares entendemos que el alumno es nuestro principal objetivo. Por eso sostenemos los lineamientos que la anterior gestión tenía. En ese sentido, seguiremos colaborando con la Cátedra de Ingreso en llevar adelante las políticas institucionales que tiene la Facultad de recibir y contener a los ingresantes, acompañándolos desde el inicio de su trayecto formativo.

Dentro de nuestras funciones se encuentra la de analizar la evolución académica de los alumnos de Ingeniería, con el fin de reforzar (o crear) políticas de contención, retención y mantener o mejorar la tasa de egreso.

Es importante que los estudiantes puedan dedicarse a estudiar y aprender para recibirse en tiempo y forma, sin tener que preocuparse demasiado por inconvenientes que pudieran surgir con cuestiones burocráticas/administrativas, como la inscripción a las materias. Es por eso que propendemos mantener la organización en la inscripción de las asignaturas, colaborando con el Departamento de Enseñanza en el armado de las comisiones en el SIU Guaraní, interactuando con los Directores de Carrera para que se vuelque la información correspondiente. De esta manera pretendemos que las inscripciones se realicen en forma ordenada.



Por último, desde una perspectiva personal, pretendo que el lugar que ocupo en la Facultad sea un punto más de referencia para propuestas, consultas, tanto de índole académica como de gestión, con el objetivo de seguir mejorando la Facultad que es, para muchos, nuestro segundo hogar.

DR. ING. JUAN FRANCISCO MARTIARENA. *Secretario de Extensión*



Al asumir como secretario de Extensión fue novedosa la posibilidad de establecer vínculos con todos los actores de la Facultad, porque la extensión es una tarea que nos involucra a todos. La idea de multidisciplinariedad de los problemas y las relaciones entre los distintos claustros brinda muchas perspectivas de trabajo. Esto me llevó a conocer a los grupos que motorizan el desarrollo de esta actividad en Ingeniería, ver sus necesidades y explorar qué posibilidades existen en nuestra Facultad para desarrollarla más.

Hoy en día es una tarea que se desarrolla con mucha voluntad y espíritu militante. A esta actitud es importante añadirle jerarquía, "profesionalizarla", concibiéndola como una actividad basal tanto en la formación curricular de los estudiantes como para la práctica docente y Nodocente.

El plan de trabajo que nos trazamos está dividido en distintas etapas. En principio, incrementar la cantidad

de proyectos de extensión en ejecución dentro de nuestra Facultad. En función de eso, generar actividades o dispositivos que nos permitan concretarlos.

En una segunda etapa, buscamos a través de algún elemento formal como una resolución o una ordenanza, darle más jerarquía a la actividad y a quienes la realizan para que puedan justificar su dedicación dentro de la Facultad con tareas de estas características.

Por último, para lo cual creo que debería involucrarse a toda la Universidad y no solo a Ingeniería, es poder incorporar las actividades de Extensión a la currícula, para que los estudiantes tengan una práctica que contribuya a fortalecer la formación académica que hoy brinda la Facultad.

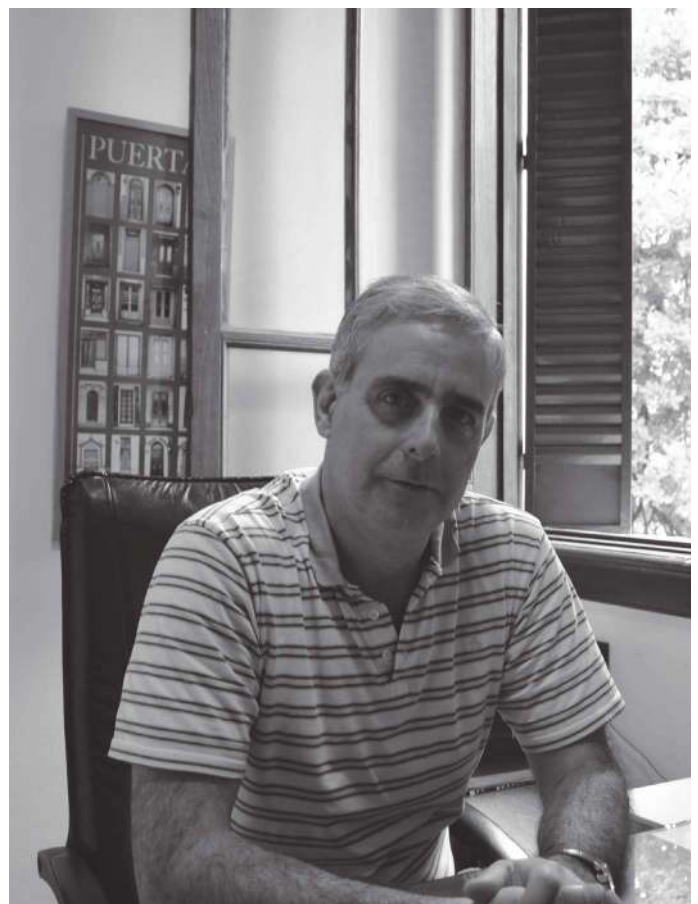
DR. ING. MARIANO MARTÍNEZ. Secretario de Posgrado (ex EPEC)

Los principales objetivos de la gestión de la Secretaría (ex Escuela de Posgrado y Educación Continua - EPEC) básicamente son, por un lado, hacer una renovación del área. La misma se ocupará, exclusivamente, de las carreras y cursos de posgrado (especialización, maestría y doctorado) y dejará de ocuparse de la "educación continua".

Es dirigida por un Secretario de Posgrado, que actualmente soy yo, y contará con un Consejo de Posgrado conformado por profesores, un estudiante de posgrado y un auxiliar docente. Estos cambios ya han quedado plasmados en la nueva ordenanza 15.

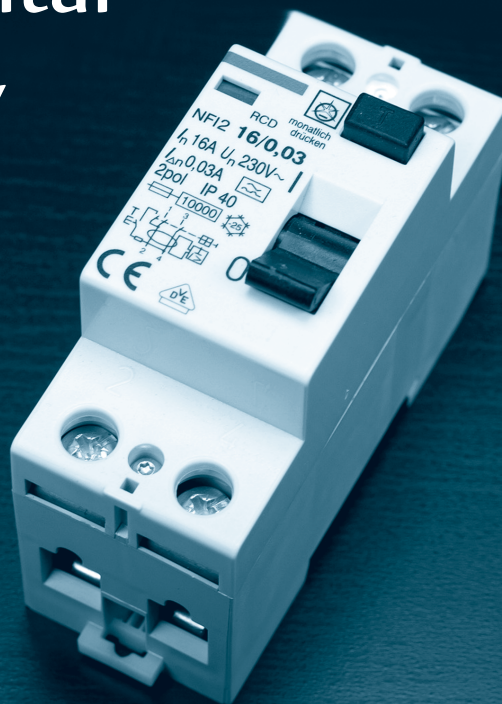
Por otra parte, estamos comenzando con la implementación del sistema SIU Guaraní en esta área. Este sistema, que será manejado desde la Secretaría de Posgrado, permitirá tener una base de datos completa con todos los alumnos y cursos de posgrado de la Facultad y centralizar la gestión. Claro está que, en los casos de maestrías estructuradas, parte de esa gestión seguirá estando a cargo de las correspondientes secretarías. Pero el área que conduzco tendrá acceso a la información y control.

Además de estas dos cosas, la Secretaría sigue con su histórica tarea de promocionar las ofertas de posgrado que ofrece nuestra Facultad y mejorarla permanentemente.



Los ingenieros José Scaramutti y Liliana Gassa continúan al frente de las secretarías Académica y de Investigación y Transferencia, respectivamente; y Christian Vercesi, como responsable de la Secretaría de Asuntos Nodocentes.

Energía eléctrica y seguridad: el desafío de evitar cortocircuitos y electrocuciones



Tras la certificación y el reconocimiento oficial para realizar pruebas de indumentaria de protección, el Laboratorio de Ensayos y Mediciones Eléctricas (LEME), de la Facultad de Ingeniería, adquirió proyección internacional. En sus instalaciones se vienen realizando una serie de trabajos para garantizar la calidad de funcionamiento de los interruptores de uso hogareño. Analizan su resistencia a los cortocircuitos y el cumplimiento de las normativas establecidas por el régimen regulado. También se realizan ensayos de elementos de resguardo contra descargas atmosféricas y protectores faciales contra arco eléctrico

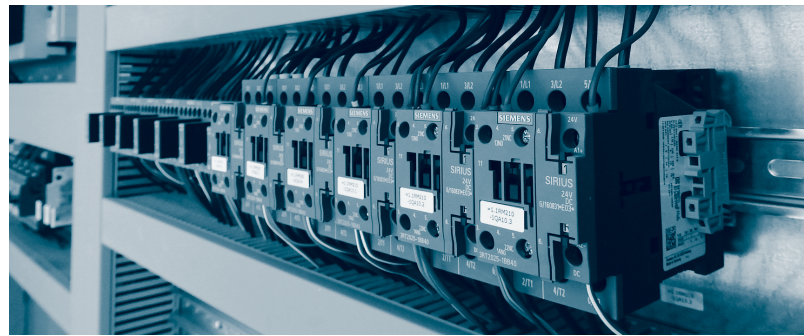
Los interruptores eléctricos, popularmente conocidos como “térmicas” y “disyuntores”, ¿son realmente seguros para proteger nuestros hogares ante cortocircuitos y electrocuciones? La respuesta requiere de una serie de pruebas, siendo una de las tareas que se vienen desarrollando en el Laboratorio de Ensayos y Mediciones Eléctricas (LEME) de la Facultad de Ingeniería de la UNLP, donde trabajan un grupo de profesionales y técnicos encabezados por el ingeniero Ricardo Dias.

Los orígenes de los trabajos de transferencia tecnológica entre el Departamento de Electrotecnia, donde funciona el laboratorio, y el sector productivo se remontan a la década del '30. Allí se destacó, por ejemplo, el recordado e ilustre ingeniero y tecnólogo Juan Sábato (hermano del escritor), quien fuera uno de los más destacados defensores de la función de las empresas estatales en el desarrollo energético del país.

En los últimos años, en medio de los incesantes cambios tecnológicos, el LEME ha asumido

nuevos desafíos que hasta podrían trascender las fronteras de nuestro país. Concretamente, a partir de la labor de sus coordinadores y de la gestión de las autoridades del decanato de la Facultad, lograron un importante reconocimiento oficial. Se les otorgó la certificación para operar en el régimen obligatorio como laboratorio para la realización de “Ensayos de Materiales e industrializados utilizados ante Riesgo de Exposición al Arco Eléctrico”, siguiendo los requisitos de la Norma del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) que lleva el número 3904/04. Este reconocimiento fue realizado por la Dirección Nacional de Comercio Interior en 2016 y apunta a que, por ejemplo, el LEME pueda certificar fehacientemente que las vestimentas de trabajo utilizadas por operarios de empresas de generación y distribución de energía sirvan para reducir los riesgos de quemaduras que derivan de los posibles arcos eléctricos, que en forma accidental se puedan producir en la zona de trabajo.

De esta manera, entre las actividades habituales de distintos miembros del laboratorio se cuenta la de participar en reuniones de normalización de diferentes subcomités del IRAM. Así, a partir de algunas inquietudes suscitadas en el seno del Subcomité de Indumentaria de Protección del mencionado Instituto, en el sentido de que no se tenía conocimiento sobre la



posibilidad de efectuar en nuestro país pruebas de materiales o prendas utilizados ante riesgo de exposición al arco eléctrico, en el LEME se tomó la decisión de dedicar los esfuerzos necesarios para estudiar, desarrollar e implementar la realización de tales ensayos en su Laboratorio de Potencia.

Un arco eléctrico es una descarga que se produce en el aire y provoca un desprendimiento importante de energía. Si un operario se encuentra cerca de la zona donde se produce el arco eléctrico se puede ver afectado por la liberación de calor y de partículas de material incandescente. La corriente con la que se efectuaron las pruebas en el laboratorio oscila entre los 4000 y 7000 amperes.

“Hoy toda la indumentaria nacional o importada que se vende en el país, y que resulta aplicable a riesgos de arco eléctrico, tiene que haber sido



Pruebas de protectores faciales

Para distintos elementos de protección personal, tales como guantes, viseras, protectores faciales, no se conoce por el momento normativa internacional consensuada para pruebas de arco eléctrico que siga los lineamientos del denominado método de arco confinado (“Box Test”). Se trata de otra forma de medir las prestaciones de protección. Sin embargo, hay evidencias objetivas de que se está trabajando en ese sentido. En razón de ello y dada la disponibilidad de una instalación apropiada, ya se han comenzado a hacer en el Laboratorio de Potencia del LEME algunas pruebas de protectores faciales.

El ingeniero Ricardo Dias, junto al resto de los integrantes del LEME: Ing. Carlos Arrojo (coordinador alterno); Ing Matías E. Herlein; Ing. Franco Danessa; M. Ing. José C. Scaramutti, responsable del Laboratorio de Impulsos de Corriente; Ing. Hernán Nastta, responsable del Laboratorio de Mediciones y Calibraciones; Carlos Alfaro, Cándido Condolí y Héctor Kavaliunas, integrantes del equipo técnico

ensayada en nuestro laboratorio, que es el único del país reconocido por la Secretaría de Comercio de la Nación para hacerlo”, destacó Dias, en diálogo con *Ingeniar*.

Eso no es todo, el LEME también fue avalado por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA), de acuerdo a los requerimientos de la norma ISO/IEC 17025 (IRAM 301), como “Laboratorio de Ensayos de desempeño y seguridad eléctrica de interruptores termomagnéticos, interruptores diferenciales y ensayos de materiales e instrumentaria”. Cabe destacar que el OAA posee acuerdos de reconocimiento mutuo con importantes entidades globales como ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) y IAF (International Accreditation Forum), lo que redundará en una potencial proyección internacional del Laboratorio.

La resolución del OAA se produjo luego de que la Dirección Nacional de Defensa del Consumidor reconociera al LEME a los efectos de la realización de ensayos en aplicación del régimen de certificación obligatoria en materia de “Seguridad de productos eléctricos de baja tensión”, como son los interruptores de uso doméstico que puedan estar expuestos a riesgos de cortocircuitos.

“Actualmente venimos llevando a cabo ensayos para garantizar la seguridad de interruptores termomagnéticos e interruptores diferenciales. En el caso de los diferenciales, aún no es obligatorio el ensayo de cortocircuitos en la Argentina, pero nosotros ya estamos acreditados para hacerlo”, explicó Dias.

“Un aspecto muy importante en lo que se refiere a la seguridad es la protección contra descargas atmosféricas que ofrecen los descargadores de sobretensión. Tenemos un laboratorio donde se hacen ensayos de impulsos de corriente para ese tipo de artefactos de baja tensión, que son de uso masivo. La regulación precisamente apunta a garantizar que no se le venda cualquier cosa a los usuarios que no tienen porque saber sobre estas cuestiones”, sostuvo el ingeniero.

Asimismo, el coordinador del LEME remarcó que “la protección contra descargas atmosféricas se utiliza en todo el rango de distribución y transmisión. En baja tensión muchas veces va en el mismo tablero donde están las termomagnéticas o los diferenciales. En media tensión, se usa frecuentemente a la intemperie, cercana a transformadores, y algo similar sucede en alta tensión. Nosotros probamos todo y, en los casos en que corresponde, analizamos si cumplen con las disposiciones del régimen regulado”.

La acreditación en lo que se refiere al cumplimiento de normas de calidad posibilita que el LEME sea un laboratorio estatal pionero en el estudio y ensayo de materiales y dispositivos eléctricos, como así también en la confección de estudios, proyectos y especificaciones técnicas, fundamentalmente en baja tensión y en algunos rubros de media y alta tensión. La labor que viene desarrollando fue destacada por la Cámara Argentina de Seguridad (CAS) que, a través de su presidente Alberto Ruibal, otorgó una distinción por el “trascendente aporte para la certificación de Instrumentaria de Protección contra riesgo de exposición al arco eléctrico”. El acto se llevó a cabo en el marco del Congreso Nacional para la Prevención de Riesgos del Trabajo, organizado por el Instituto Argentino de Seguridad.

Laboratorios integrados

El LEME está constituido por un conjunto de laboratorios integrados a efectos de satisfacer una amplia gama de requerimientos del sector electroenergético.

Conformado por un núcleo básico de cuatro laboratorios (Potencia, Aislantes, Impulsos de Corriente y Calibraciones), están estratégicamente ubicados de forma tal de posibilitar la realización de estudios multidisciplinarios que necesiten el apoyo de amplias facilidades del propio Departamento de Electrotecnia y de otros departamentos y facultades, como por ejemplo, Mecánica y Metalurgia, Hidráulica, Construcciones, Agrimensura y Ciencias Exactas (para estudios químicos).





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 - E-mail: info@ci5.org.ar

Facebook: <http://www.facebook.com/pages/Distrito-V-Colegio-de-Ingenieros-de-la-Provincia-de-Buenos-Aires/462099273827395T>

twitter: [@PrensaCIV](https://twitter.com/PrensaCIV)

Impulso para la creación de un archivo oral de excombatientes en el Instituto Malvinas

Será el primero de la Argentina y funcionará en el edificio que es coadministrado por el Centro de Excombatientes de La Plata (CECIM) y la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

El objetivo es recuperar, rescatar y guardar las voces de los jóvenes que participaron del conflicto bélico. Los testimonios podrían servir como material de estudio para investigadores de distintas disciplinas. El desafío de unir la ciencia y la formación académica con la defensa estratégica de la soberanía nacional



Ing. Hugo Robert. Pte. del CECIM

¿Es posible vincular las denominadas ciencias duras con la defensa de la soberanía nacional? Integrantes del Centro de Excombatientes de Islas Malvinas (CECIM) no solo están convencidos de que se pueda lograr esa unión estratégica, sino que ya pusieron manos a la obra mediante el desarrollo de distintas iniciativas.

Tras la puesta en marcha de una cátedra, que actualmente forma parte del plan de estudios de Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) como materia optativa, ahora apuntan a un nuevo objetivo. Concretamente, buscan crear el primer archivo oral que reúna el testimonio de quienes lucharon en la guerra del Atlántico Sur, como fueron aquellos jóvenes estudiantes de Ingeniería que tuvieron que interrumpir su carrera para hacer el

Servicio Militar Obligatorio y posteriormente ser trasladados al archipiélago.

“Cuando estalló la guerra de Malvinas, yo era estudiante de Ingeniería. Empecé la carrera en 1980, había aprobado casi todas materias de primer año, solo me quedó Álgebra que la terminé rindiendo mientras hacía el Servicio Militar Obligatorio. Cuando volví de la guerra, tuve que cursar todo un año en el segundo semestre”, recuerda el ingeniero Hugo Robert, quien actualmente es el presidente del Centro de Ex Combatientes Islas Malvinas de La Plata.

“Tuve una discusión muy fuerte con quien era el decano de la Facultad, Luis Lima, que luego fue presidente de la UNLP. Por un lado, le agradezco al ingeniero Lima que nos haya puesto un grupo de profesores para poder recuperar los contenidos que no habíamos

podido cursar por estar en la guerra, pero tuvimos enfrentamientos porque nos querían cambiar el plan de estudios, lo que implicaba agregarle otro año a la carrera y perder incumbencias. Finalmente, logramos ganar la discusión”, agrega el titular del CECIM, en diálogo con *Ingeniar*.

Robert, que actualmente tiene 56 años, integró la Compañía C del regimiento N° 7 de La Plata. En las Islas Malvinas estuvo asignado a una zona ubicada a un kilómetro del Monte Longdon, donde tuvo lugar la batalla más cruenta de la guerra. Finalmente, tras la finalización del conflicto bélico y el regreso al continente, Hugo logró terminar la carrera con mucho esfuerzo -trabajaba vendiendo diarios mientras estudiaba- y obtuvo el diploma de ingeniero en Construcciones.

El respaldo de las autoridades de Ingeniería

“Encontramos en Horacio (Frene, decano de Ingeniería), al igual de lo que sucedió durante la gestión de Marcos (Actis, ex decano y actual vicepresidente Institucional de la UNLP), mucha inquietud e interés en llevar adelante nuestras ideas de defensa de la soberanía nacional”, afirma Hugo Robert, presidente del CECIM.

“Somos un país con dirigentes que no pueden pensar estratégicamente porque algo siempre se está incendiando, ya sea la economía, los hospitales, las escuelas, etc. Por eso tenemos que generar un espacio donde pensar Malvinas, y en ese contexto definimos al Instituto como faro de soberanía. También buscamos generar conciencia de lo que significa haber sido compañeros de quienes dejaron su vida en Malvinas, y desde ese lugar marcar el camino a generaciones futuras”, agrega Robert.

En esa dirección, para el titular del CECIM quienes deberían hacer una “verdadera defensa de los recursos, de lo que es nuestro y está siendo explotado por los británicos, son los científicos y los investigadores que transitan las ciencias más duras. Solo en pocos casos tienen contacto con estas ideas. Confiamos en que se puede revertir esta situación”.

Actualmente, el titular del CECIM, en forma conjunta con las autoridades de la Facultad donde se formó profesionalmente, está impulsando lo que el mismo denomina como “un proyecto ambicioso que merece tener no solamente la Universidad Nacional de La Plata, sino también toda la Argentina”. En efecto, con el primer archivo oral de excombatientes de Malvinas se busca recopilar los testimonios -en formato audiovisual- de todos aquellos jóvenes que defendieron la soberanía nacional en la guerra del Atlántico Sur y quieran contar su historia.

“Ya estamos trabajando en el archivo oral. El objetivo es recuperar, rescatar y guardar las voces de todos los combatientes de la guerra. Apuntamos a reunir a los de nuestra región, después a los de otras localidades de la Provincia y si nos da el cuero a los de todo el país. La idea es darle espacio a todos aquellos que quieran dejar su voz”, remarca el titular del CECIM. Y recuerda que una iniciativa similar se había puesto en marcha en el Museo Malvinas de Capital Federal, pero el proyecto fue desactivado tras el recambio de autoridades gubernamentales.

“Archivos similares existen en diferentes países, como Colombia y Perú, que han tenido sus propios conflictos armados. Son llevados adelante por organismos de derechos humanos. Para nosotros es muy interesante porque no solo hablamos de la guerra, sino que también nos permite contar nuestras vivencias antes del conflicto bélico y lo que sucedió después. Incluso de lo que sucede en la actualidad con la causa Malvinas. Quienes lo están llevando adelante están asombrados de algunas cosas que están surgiendo”, explica Robert.

En ese sentido, el presidente del CECIM agrega: “Creemos que cuando se reúna un volumen importante de testimonios va a constituir una importante fuente de información para investigadores de distintas disciplinas, que van a poder tener acceso bajo ciertas condiciones de privacidad”.

La defensa de la soberanía

El archivo oral forma parte de una de las iniciativas que se lleva adelante en la sede del Instituto Malvinas de Inves-

tigaciones, Desarrollos, Transferencias e Innovaciones Productivas en Políticas Soberanas, ubicado en Diag. 80 N.º 350 e/ 116 y 117. Se trata de un espacio coadministrado entre la Facultad de Ingeniería y el CECIM, cuyo objetivo es intentar articular la formación académica y científica con el desarrollo de una política de defensa de la soberanía nacional, especialmente apuntando al Atlántico Sur donde existe una de las regiones con mayores riquezas naturales del planeta.

“Si nosotros pensáramos que los británicos están en las Malvinas por las islas y por los isleños, nos estaríamos equivocando. Están ahí para apoderarse de nuestros recursos en momentos en que la comunidad científica mundial marca como la zona más rica del planeta al Atlántico Sur y su proyección antártica”, sostiene el titular del CECIM.

“El instituto funciona desde hace cuatro años. Los dos primeros sirvieron para poner en condiciones el edificio, dado que había sido prácticamente saqueado. El objetivo de este instituto es grandioso. Desearíamos que cada alumno de las carreras donde se trabaja en la transformación del elemento, como puede ser Ingeniería o Ciencias Exactas, adquieran durante su formación una conciencia soberana”, vuelve a remarcar Robert. E insiste: “Queremos lograr que el principal objetivo de un científico argentino no sea laburar en un laboratorio alemán, sino que estudie las transformaciones de los elementos desde una conciencia soberana. Lo que se viene con los británicos es la batalla por el conocimiento. Y en esa batalla nosotros podemos tener ventaja, porque los científicos británicos no tienen idea de soberanía, pero sí cuentan con una cancillería que trabaja estratégicamente”.

En definitiva, el desafío de hacer confluir ciencia, formación académica y soberanía nacional ya está planteado. Se viene ahora una etapa de trabajo tan arduo como apasionante.

Cuando se aprende enseñando

En el Instituto Malvinas, institución dependiente de la Facultad de Ingeniería y del CECIM La Plata, estudiantes avanzados de Ingeniería transmiten conocimientos adquiridos en la carrera universitaria a distintos sectores de la comunidad. Matemáticas, Operación y Reparación de PC, capacitación en Android, Excel y Diseño Asistido por Computadora, son algunos de los cursos gratuitos. Las clases están dirigidas a todas las edades: participan desde chicos que están en el secundario hasta personas de la tercera edad que nunca antes habían pasado por una Universidad y que padecían las consecuencias de la brecha digital

Estudiantes avanzados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de La Plata (UNLP) demuestran que quienes aprenden también pueden enseñar. ¿De qué forma? Brindando los conocimientos que van adquiriendo a lo largo de la carrera para que otros sectores de la comunidad, desde alumnos de escuelas secundarias hasta personas que transitan por la tercera edad, tengan herramientas para capacitarse y así hacer frente a los nuevos desafíos que plantea el mercado laboral, la brecha tecnológica y la vida cotidiana.

Esta singular simbiosis educativa tiene lugar en el Instituto Malvinas de Investigaciones, Desarrollos, Transferencias e Innovaciones Productivas. En esa sede, ubicada en Diagonal 80 N° 350 de La Plata, donde funciona el Punto Digital La Plata 1, programa de capacitación que articula el Ministerio de Modernización de la Nación (continuación del programa Núcleo de Acceso al Conocimiento, iniciado durante el gobierno anterior) conjuntamente con la Facultad de Ingeniería de la UNLP.

Nancy Huechante estudia Ingeniería Civil y está a cargo de las clases de Introducción a Android y Edición de Video. En tanto, Nuria Torres, cursa la carrera de Ingeniería Electromecánica y da capacitación de Diseño Asistido por Computadora; mientras que Estefanía Cimino, estudiante de Ingeniería



Industrial, está al frente del curso de Operación de PC e Internet, niveles 1 y 2. Ellas tres son becarias de la Facultad de Ingeniería y forman parte del plantel docente del Punto Digital La Plata 1.

“En el último curso, se anotaron alumnos de entre 70 y 85 años de edad”, explica Nancy, quien pidió la beca para ser parte de Punto Digital a partir de una necesidad económica y para que la experiencia adquirida le permita avizorar un futuro ligado a la docencia universitaria.

“Tuve una experiencia con un alumno de 85 años que aprendió a usar el celular, el cual compró una pulsera magnética que le permite controlar los pasos caminados, las pulsaciones, las horas que duerme y llevar el control de la misma a través de una aplicación. También se bajó otras aplicaciones, y quiere seguir capacitándose. Él formó parte de un grupo de abuelos que comenzaron

con el curso para aprender el uso de dispositivos con el sistema operativo Android, y después nació el interés en el uso de redes sociales como: Instagram, Twitter y Facebook. Por eso, el curso se extendió para dar respuesta a lo que querían aprender, permitiendo que ya no tengan que preguntarle a sus nietos o familiares para poder usar el celular o las redes sociales, sino que puedan hacerlo ellos mismos”.

Por su parte, el curso de Diseño Asistido por Computadora posee la particularidad de que tiene como alumnos a estudiantes secundarios de escuelas técnicas que, a partir de un convenio con la Facultad de Ingeniería, les permite cumplir con una parte de las 200 horas de Práctica Profesional Supervisada (PPS) que exige el plan de estudios. “Como muchas veces es complicado encontrar empresas para hacer estas prácticas, a partir del convenio



Por orden: Ing. Andrés Martínez del Pezzo, Nuria Torres, Estefanía Cimino y Nancy Huechante

que existe con la Facultad pueden cumplir con una parte de las PPS con nosotros”, explica Nuria.

“En mi caso, me gustan las herramientas gráficas y las tecnologías de fabricación, por lo que el curso está diseñado para complementar los estudios que tienen los chicos, con orientación mecánica, pero que puede ser aplicado en otras especialidades. También intento que la forma de transmitir los conocimientos siga un lineamiento formal, acorde con el ámbito universitario y laboral, ya que al ser una PPS tienen algunas responsabilidades adicionales que no son exclusivamente académicas”, afirma Torres. Y remarca el desafío que significa poder superar las dificultades que se le presentan a varios alumnos respecto a los conocimientos de matemática que se requieren para encarar una carrera universitaria. “En algunos casos, nos encontramos con chicos que presentan algún tipo de dificultad para aplicar los conocimientos matemáticos en las prácticas que hacemos en el desarrollo del curso, donde hay que analizar el contexto y ejercitar el sentido común. Pero con paciencia y tiempo se llega a que puedan comprender la problemática y aplicar conocimientos que ya han adquirido en la escuela, y en este curso, por sí mismos. Los chicos responden muy bien cuando uno les demuestra interés y respeto. Además siempre estamos en diálogo con los docentes que

tienen en la escuela secundaria, para coordinar cambios en el dictado de los contenidos de sus materias y de nuestro curso”, afirma Nuria.

El educador ya no es solo el que educa sino aquel que, en tanto que educa, es educado a través del diálogo con el educando, quien, al ser educado, también educa

*Paulo Freire, pedagogo
brasileño (1921-1997)*

Por su parte, Estefanía destaca: “En los cursos participa gente que nunca antes había pisado una Universidad, de todas las edades. Nuestro desafío es intentar que ellos se sientan cómodos y tratamos de acortar las distancias. Tenemos la particularidad que hoy estamos siendo docentes de este pro-

grama, pero también somos alumnos en la Facultad y tenemos las mismas inquietudes de ellos a la hora de aprender. A su vez, una también aprende a cultivar la paciencia y la dedicación, algo que nos puede resultar muy útil”.

“Es asombroso ver personas que, cuando vinieron por primera vez, no sabían usar una computadora. Empezaron con el curso de Operador de PC nivel 1, luego pasaron al segundo nivel, aprendieron el uso de Excel y siguen avanzando. Vemos que hay una necesidad de capacitación en la sociedad, y los cursos van en ese sentido”, concluye la estudiante universitaria de Ingeniería Industrial.

Ante la creciente demanda, varios de los cursos que se están dictando en este cuatrimestre ya tienen el cupo completo. El interés de la comunidad ha superado todas las expectativas.

Sesenta alumnos que se capacitan

El ingeniero Andrés Martínez del Pezzo, coordinador de Punto Digital La Plata 1, explicó que en la actualidad están anotados cerca de 60 alumnos en los distintos cursos que se dictan en el Instituto Malvinas, que abarca diferentes áreas: Apoyo en matemática para estudiantes del secundario, Operación y reparación de PC, Edición de videos, Introducción al Android y Excel.

“Una vez que finalizan los cursos, los alumnos reciben un certificado de asistencia. En algunos casos se expide un diploma donde consta la aprobación, mientras que en el curso de Diseño Asistido por Computadora se da la certificación de la Facultad de Ingeniería como curso de extensión”, concluyó Martínez del Pezzo.

Bienvenidos a “la Garcé”

Fiona Britto, egresada de nuestra Facultad, realizó una investigación sobre la historia de un aula emblemática del Departamento de Ingeniería Química y acerca de la vida del ingeniero Oscar Roberto Garcé. Su trayectoria y el legado que dejó en la formación de los alumnos



Inauguración del Aula Prof. Ing. Oscar Roberto Garcé

Como una casa familiar, rodeada entre diversas construcciones de las facultades de Ingeniería, Ciencias Exactas e Informática, se sostiene firme desde principios del siglo XX un aula emblemática del Departamento de Ingeniería Química: “la Garcé”. Para los alumnos se trata del centro neurálgico de la carrera ya que, gran parte de las actividades académicas, pasan por allí. Sin embargo, no todos conocen el por qué de ese nombre, puesto en homenaje al ingeniero Oscar Roberto Garcé, quien incorporó el Control Automático en la carrera de Ingeniería Química en la UNLP. Fiona Britto, egresada de dicha especialidad, realizó una investigación sobre la trayectoria del profesor, el legado que dejó en la formación de los alumnos y los múltiples usos que se le da a este espacio.

La investigación de Britto se enmarca en un trabajo final para

la materia “Historia Social de la Tecnología y la Ingeniería”, a cargo del profesor Gustavo Giuliano, y fue presentado en abril de este año. Consultada por *Ingeniar*, Fiona relató que su objetivo fue “dar conocimiento sobre los hechos transcurridos en el aula y sobre cómo la incorporación del ingeniero Garcé formó el perfil moderno de los egresados en Ingeniería Química”. Además, ver “el impacto que generó la llegada en el año 1972 de la primera computadora

“Llegar a ‘la Garcé’ es importante, porque de ahí no se para hasta la última materia, hasta la clásica foto en la última clase de Control de Procesos afuera de la misma. Todo transcurre en esta aula, clases, consultas, exámenes, mates, reuniones, recibidas o simplemente los descansos entre clase y clase”, afirma Fiona Britto

digital de Latinoamérica, la PDP/11, para la carrera y su importancia para el desarrollo del Control Automático”.

Según la ingeniera, hoy en día se considera al Control Automático como “una disciplina de la ingeniería, cuyo objetivo es mantener ciertas variables todo el tiempo lo más próximas posibles a ciertos valores fijos. Para ello utilizan una señal diferencia, obtenida por comparación del valor actual de la variable a controlar del sistema con el valor deseado.

Distintos sistemas de control (por ejemplo, el control retroalimentado o “feedback”) pueden ser encontrados en la operación de una planta química, en la trayectoria de un avión, en sistemas biológicos, entre otros”.

Para contextualizar su trabajo, Fiona realizó una reseña de la historia de la creación del Departamento de Ingeniería Química. La carrera se creó en 1953, con

Una vida académica y de gestión muy activa

A lo largo de sus años en la Facultad de Ingeniería, el Ing. Oscar Garcé participó activamente en tareas de gestión, además de las académicas. Fue jefe del Departamento de Ingeniería Química entre 1973 y 1977, y vicedecano en 1984. Además, fue miembro vitalicio del Centro de Ingenieros de la provincia de Buenos Aires, secretario coordinador de la Comisión de Enseñanza de Posgrado, director del programa multinacional de Ingeniería de la OEA y miembro fundador de AADECA (Asociación Argentina de Control Automático).

En 1995, Garcé fue designado representante de la Facultad ante la Comisión Directiva del Instituto Argentino de Petróleo (I.A.P.). Falleció el 31 de mayo de 1998 a los 69 años de edad.



Los tres profesores Titulares de Control de Procesos. De izquierda a derecha: Ing. Oscar Garcé; alumna egresada; Ing. Raúl Pessacq; Ing. Norma Gallegos. Fotografía tomada el día 26/10/79

dependencia de la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas de la UNLP (actual Ingeniería) y comenzó a cursarse en la mayor parte de las especialidades en la entonces denominada Facultad de Química y Farmacia (hoy Ciencias Exactas), lo cual le imprimió a la carrera un perfil moderno con una base científica de avanzada para la época.

En octubre de 1965, debido al crecimiento de la carrera Ingeniería Química y al desarrollo en las actividades de investigación, la misma fue elevada a categoría de Departamento de Ingeniería Química (DIQ). Se formó un grupo de investigadores en Ingeniería de Procesos que abordó investigaciones pioneras en Argentina en aplicación de computadoras al control en líneas de procesos, simulación y optimización de procesos, diseño y control de reactores químicos. Se destacan trabajos de investigación llevados a cabo en los Laboratorios de Medición y Control de Procesos e Ingeniería de Sistemas y trabajos en el área de Electroquímica.

En el año 1972, llegó la primera computadora digital, la PDP/11. Su instalación fue realizada en el local original

del Transmisor de Radio Universidad, actual aula Garcé. Tras la instalación de la computadora, este lugar se convertiría en el Laboratorio de Control Automático, a cargo del Ing. Garcé. La PDP/11, con 8 RAM de memoria, permitió realizar las primeras experiencias en Latinoamérica de control por computadora digital. "La radio" se convertiría en un emblema del Control Automático en La Plata.

La figura de Garcé tuvo un rol fundamental en estos acontecimientos. Nacido el 26 de febrero de 1929 en Villa Detri, Ensenada, su idilio con el Control Automático comenzó durante su desempeño en YPF, donde trabajó desde 1949 hasta 1961. En 1957 se graduó como ingeniero Mecánico Electricista en la UNLP. Llevó adelante su formación académica a la par que su formación profesional, lo cual se reflejó en su labor como docente: "inolvidable para muchos ya que sabía combinar teoría con experiencia", aseguró la ingeniera química.

El ingeniero comenzó a ejercer la docencia en 1961, al poco tiempo después de haberse formado la División de Ingeniería Química. "¿Qué podía hacer un Ingeniero Mecánico Electricista en la

División de Ingeniería Química?", formuló la autora en su trabajo y a la vez respondió: "Ex alumnos lo recuerdan metiéndose en otras clases sin permiso para enseñar Control Automático. Su visión del Control de Procesos lo hizo dirigir sus esfuerzos hacia la formación de Ingenieros Químicos especialistas en Control Automático de Procesos Industriales".

Garcé comenzó como Jefe de Trabajos Prácticos de la División hasta que, en 1965, con la creación del Departamento de Ingeniería Química, fue designado como Asistente del mismo con carácter Ad-honorem por "necesidades de la docencia y para mejorar la organización del Departamento, teniendo en cuenta sus méritos y antecedentes". En 1966 se lo designó como Prof. Adjunto en la cátedra de Procesos Unitarios, donde ejerció docencia durante 7 años. La modificación del Plan de Estudios de Ingeniería Química para incorporar "Medición y Control de Procesos", como materia de 5° año, ocurrió en 1972 con el ingeniero designado como Prof. Titular interino. Años más tarde, se modificó también el Plan de Estudios de Ingeniería Mecánica para incorporar "Con-



Fin de curso del 2015 afuera del aula Garcé

trol Automático” como materia optativa en 5° año. Se destacaba la necesidad de ir modificando los contenidos de los Planes de Estudio según las necesidades de mayor capacitación de los egresados.

“En los años que siguieron, Garcé siguió impartiendo docencia en ambas cátedras. Su frase célebre preferida: ‘El Control Automático es un modo de ver las cosas’. Exageración para otros, no para él. Ejercía docencia tanto en la Facultad como en su casa. Quienes lo tuvieron de docente recuerdan su atención continua y personalizada y la generosidad para compartir su conocimiento (¡Aunque esto implicaba a veces tener clases un sábado por la mañana!)”, expresó Britto.

Sobre el legado de Garcé, la ingeniera sostuvo que “pocas universidades en el mundo y sólo dos o tres en nuestro país, introducían un curso de Control de Pro-

cesos en los planes de estudio de los ingenieros químicos. El Ing. Garcé fue uno de los pioneros más reconocidos en el país en el impulso a la formación de ingenieros químicos como especialistas en Control de Procesos. Su incorporación en el Departamento de Ingeniería Química determinó, sin duda, el perfil moderno de la carrera”.

Anteriormente, la construcción que hoy se conoce como Aula Garcé, fue el local original del Transmisor de Radio Universidad

Muchos de los egresados de la UNLP de dicha especialidad ocuparon destacadas posiciones en compañías de ingeniería o de fabricación y venta de instrumentos en Argentina, mientras

que otros emigraron a países vecinos y siguieron formando ingenieros químicos. Otros se quedaron en el país, formando parte del sistema universitario como docentes e investigadores, entre ellos el Ing. Raúl Pessacq, quién sucedió al Ing. Garcé como Titular en cátedra de Control de Procesos, y la Ing. Norma Gallegos, alumna de ambos, y la tercera profesora Titular a cargo de la cátedra.

Los trabajos de investigación llevados a cabo en el Laboratorio de Mediciones y Control de Procesos le valieron al ingeniero Garcé el apoyo de diferentes entidades como la UNESCO y la OEA, entre otros, de los que recibió donaciones y equipamientos. A lo largo de su vida, dictó una innumerable cantidad de cursos y seminarios sobre el Control Automático de Procesos y formó recursos humanos.

Britto aclaró que en su investigación no entró en detalle sobre la labor de



DATO:

El trabajo completo de la ingeniera **Fiona Britto** puede verse en: https://www.ing.unlp.edu.ar/sitio/institucional/difusion/archivos/Historia_de_aula_Garce.pdf

Garcé en el Departamento de Mecánica, pero destacó que en sus últimos años se desempeñó como Director del Grupo de Automatización, dándole un gran empuje al área de Robótica de la Facultad.

Otro detalle importante que mencionó la autora fue que, en un momento, se manejó la posibilidad de demoler el aula perteneciente al Departamento de Química, pero Garcé se opuso a la medida. Una razón más por la cual lleva su nombre.

“La incorporación del Ing. Garcé en la carrera de Ingeniería Química fue, sin lugar a dudas, fundamental para la for-

mación del perfil del ingeniero químico de la UNLP. Visionario, logró ver que en el futuro la incorporación del Control Automático le iba a dar herramientas para enfrentar el mundo moderno y resolver sus necesidades. La llegada de la PDP/11 a la Facultad de Ingeniería fue trascendental y se la supo aprovechar. Su mayor impacto fue en el desarrollo de las líneas de investigación. La computadora y la visión del Ing. Garcé sobre el Control Automático, todo junto en la misma aula, fue lo que hizo de la ‘Garcé’ un aula emblemática”, reflexionó Britto.

“A partir del tercer año de la carrera, la gran mayoría de las materias se cur-

san en ‘la Garcé’. Y esto significa un gran paso: es comenzar a estudiar materias propias de la Ingeniería Química, dejando atrás las Ciencias Básicas. El cambio ocurre tanto en el contenido de las materias, como en el lugar donde se aprende. Llegar a “la Garcé” es importante, porque de ahí no se para hasta la última materia, hasta la clásica foto en la última clase de Control de Procesos afuera de la misma. Todo transcurre en esta aula, clases, consultas, exámenes, mates, reuniones, recibidas o simplemente los descansos entre clase y clase”, concluyó la ingeniera.



“La Garcé” por dentro

Agradecimientos

La ingeniera Fiona Britto indicó que su trabajo de investigación fue realizando gracias al aporte de numerosas personas que conocieron y recuerdan con estima al Ing. Oscar Garcé, entre ellos, “al Ing. Héctor R. Demo, por sus correcciones en el trabajo, la Prof. Norma Gallegos, por compartir sus recuerdos y por su interés en este trabajo; a la Prof. Cecilia Elsner por brindar información sobre la historia del Departamento de Ingeniería Química; a la bibliotecaria Olga Stábile por su ayuda durante la investigación bibliográfica; y a Claudia, hija de Garcé, por hacerme conocer más a su padre a través de sus recuerdos”.

Un “bicho” de la electrónica de regreso por las aulas de Ingeniería



Egresado de nuestra Facultad, trabaja actualmente para la compañía Intel, en Villach (Austria), donde diseña Circuitos Integrados de señal mixta usando tecnologías de última generación. El 13 de julio pasado dio una charla en el Departamento de Electrotecnia. Entrevistado por *Ingeniar*, recordó a profesores de la carrera, la crisis económica de 2001 que lo llevó a radicarse en el exterior y a la revista de historietas Lúpín, de donde nació su singular apodo

No por nada, el trabajo científico de los investigadores de la UNLP suele ubicar a la casa de estudios entre las mejores universidades en ranking internacionales. De sus aulas y laboratorios han salido, y salen, profesionales que se destacan a nivel mundial. Este es el caso del ingeniero electrónico José Luis Ceballos, “el Bicho” como lo llaman sus ex compañeros, quien el pasado 13 de julio brindó una charla en la Facultad de Ingeniería. Llegado desde Austria, habló sobre los desarrollos de última generación que realizó durante estos últimos años.

“¿Cómo andas Bichin?!”, exclamó su ex profesor y actual director de la carrera Ingeniería en Computación, Gerardo Sager, antes de estrechar en un abrazo a Ceballos en la puerta de entrada a la Sala de Conferencias del Departamento de Electrotecnia. Allí, antes de su disertación, el ingeniero habló con *Ingeniar* sobre sus años en la Facultad.

Egresado a finales de la década del '90, José Luis fue docente e investigador en Ingeniería hasta que la crisis económica del 2001 lo llevó a buscar trabajo en el exterior, como a muchos argentinos en aquel entonces. Hoy en día, entre

sus aportes tecnológicos se destacan el desarrollo de micrófonos para el dispositivo Alexa, un asistente personal inteligente que se controla por voz y conversores de alta velocidad para teléfonos móviles.

¿Qué recuerdos tiene de la Facultad?

Que no teníamos un mango y hacíamos todo bien. Siempre fue igual. Hacíamos cosas a pulmón. Los profesores eran buenísimos: (Antonio) Quijano; (Guillermo) Jaquenod; (“Colorete”) Sager; (Carlos) Muravchik; (José Roberto) Vignoni; (Graciela Mabel) Toccaceli, (Miguel) Mayosky; (Pablo) Puleston; el “loco” (Hugo) Lorente. Uno mejor que el otro! Toda buena gente y muy –pero muy- inteligentes. Había una cultura de trabajo y eso era muy bueno.

Usted también fue docente en Ingeniería

Sí, primero ayudante y luego jefe de trabajos prácticos. Dirigí algunos trabajos finales. Me divertía. En el Centro de Técnicas Analógico Digitales (CeTAD) del Departamento de Electrotecnia, y con la ayuda de Quijano y (Horacio) Villagarcía hice muchos microchips de señal-mixta. Fueron muy lindos años.



Ceballos desarrolló los micrófonos para el dispositivo Alexa, un asistente personal inteligente que se controla por voz. También conversores de datos de alta velocidad para teléfonos móviles y para la industria automotriz.

¿Por qué se fue del país?

Me fui porque acá no había posibilidades de trabajo. No podías ir a una compañía a hacer lo que yo hago. Tratamos. Me fui a Brasil, volví, me fui a España, volví. En el 2000 se hizo insostenible. Dos años después obtuve mi maestría en circuitos integrados analógicos, me casé y nos fuimos.

El problema era que, para irte a trabajar a otro lugar, al título nuestro no lo reconocen aunque sea mucho mejor que el de otros países. Entonces me fui a hacer un doctorado a Estados Unidos (en Oregon State University, bajo la supervisión del Profesor Gabor Temes). Siendo extranjero y sin dinero era difícil en aquel entonces.

¿Cómo llegó a Intel?

Es largo de contar... En síntesis, en Norteamérica trabajé con un profesor que era uno de los más importantes a nivel mundial. El tipo me puso en contacto con las compañías más grandes de lo que hacemos nosotros. Tenía contactos en Austria. Primero trabajé para Infineon y luego para Intel.

¿Cuál fue la temática que preparó para su charla en la Facultad?

Son cosas que no se ven en la carrera, sobre Conversores de datos Analógico/Digitales Sigma – Delta ($\Sigma\Delta$ ADC). En detalle solo están en libros especializados. Espero que algún día se puedan hacer acá. Son un poco avanzados, pero la teoría es fácil para nosotros, porque la gente acá es buena en teoría. El problema es que no tenés fabricación.

¿Cuál es su aporte en las tecnologías que vemos en la vida cotidiana?

Te puedo mencionar, por ejemplo, en los vehículos de alta gama europeos, algunos de los (muchos) conversores que están adentro los hice yo. También los micrófonos que están en los dispositivos Alexa, ese tubo negro de Amazon al que vos le hablas y te responde (son unos tubos extraños que pueden controlar toda tu casa).

Los circuitos para cuando el teléfono móvil se te está quedando sin pilas y te avisa, o los circuitos para acondicionar los sensores que detectan cuando el teléfono está a cierta distancia de tu cara, o los “micrófonos” de los móviles también los hice yo; al igual que actualmente participo en desarrollos tecnológicos de última generación para teléfonos celulares con prototipos de conversores de alta velocidad.

Cuando digo que los hice yo significa que tengo tres o cuatro tipos que trabajan para mí y otros dos que lo miden. Yo voy, hago las cosas más importantes, a veces... Porque a veces “los esclavos” son más inteligentes que yo, que eso es bueno también, que te corrijan los tipos que tenés al lado. Hay que trabajar en equipo. En la Argentina eso es muy difícil. Ya lo viste en el mundial de fútbol. Somos todos estrellas...

¿Por qué le dicen Bicho?

Había un personaje de historieta, en la revista Lúpín, al que llamaban Bicho. Era una revista para niños que enseñaba sobre temas de electrónica, aero-modelismo y muchas otras cosas. Mis compañeros de la secundaria, en el Albert Thomas, me decían así y me quedó. Es más fácil que la gente me reconozca por el apodo que por mi nombre.

Ingeniería estrecha lazos con colegios secundarios

"Jornada de Articulación en matemática con docentes del colegio secundario en la Facultad de Ingeniería"

EL TÚNEL Y EL CAMIÓN

Sobre un camino de ancho único se construyó un túnel que atraviesa una montaña. El techo del túnel tiene la forma de un arco semi-elíptico, con un eje mayor horizontal de 2.5 m y una altura, en el centro, de 3 m.



- a) Esquematizan la entrada del túnel en un sistema de coordenadas cartesianas, con el origen de coordenadas en el centro del camino con el origen de coordenadas en el centro del camino.
- b) Identifican y señalan las coordenadas de los puntos extremos del arco.
- c) Determinan la ecuación que representa al arco.
- d) Supongan que están conduciendo un camión que tiene un ancho de 2 m y deciden tomar ese camino. Agreguen al gráfico anterior un eje horizontal que represente la posición del camión y decidan si puede pasar o no.
- e) ¿Podrán atravesar el túnel? Justifiquen analíticamente.

La Facultad lleva adelante proyectos en el marco del programa Nexos, una iniciativa del Ministerio de Educación de la Nación con el fin de fortalecer y mejorar la articulación entre las instituciones universitarias y las escuelas de nivel medio

Abriendo sus puertas y haciendo camino al andar, así es la manera en que Ingeniería estrecha lazos con colegios secundarios de la región y del interior bonaerense. Mochila al hombro, profesores de la Facultad visitan instituciones educativas de nivel medio, y alumnos de escuelas se acercan hasta el histórico edificio de Av. 1 y 47 para conocer sus carreras y laboratorios. La interacción también alcanza a autoridades y docentes de ambos niveles, quienes intercambian puntos de vista y metodologías de enseñanza. Todas las acciones tienen como objetivo promover el ingreso de alumnos al sistema universitario, que no abandonen las carreras en el trayecto y que puedan lograr el egreso.

Con este desafío, la Facultad lleva adelante proyectos en el marco del programa Nexos, una iniciativa del Ministerio de Educación de la Nación con el fin de fortalecer y mejorar la articulación entre las instituciones universitarias y las escuelas secundarias del país a través de la implementación de propuestas específicas.

Rossana Di Domenicantonio, profesora titular de Matemática para Ingeniería (Matemática PI), que es la primera materia de los planes de estudio de las trece carreras que se dictan en

la Facultad, explicó a *Ingeniar* que el proyecto que presentó en la Universidad consiste principalmente en talleres de difusión de las carreras de Ingeniería en escuelas y propuestas de articulación y formación de docentes.

"Muchos alumnos de colegios de la periferia piensan que estudiar una carrera de grado es costoso, no sabiendo que la Universidad es pública y, además, pueden contar con becas tanto para apuntes, de estudio, comedor y albergue u otras que ofrece la Facultad o el Ministerio de Educación, y que facilita el poder iniciar o permanecer en una carrera universitaria", explicó la profesora.

Para Di Domenicantonio, es importante difundir los diferentes medios que pueden disponer los alumnos que decidan estudiar una carrera de grado y, en particular, en carreras tecnológicas con una importante demanda laboral actual. Recalcó que "es importante difundir que no deben ser genios para ser ingenieros, sino que con constancia, dedicación, esfuerzo y estudio se logra poder avanzar en estas carreras".

Toda esta información es ofrecida a los alumnos en las visitas que la Facultad realiza a las escuelas, o cuando los alumnos son recibidos



Visita de autoridades y docentes a la Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 1 "Antonio Bermejo" de Junín

en nuestra institución. Los docentes de Matemática para Ingeniería brindaron charlas en Saladillo, Junín, Berisso, Brandsen, Quilmes, Magdalena y Berazategui, entre otras ciudades, además de diferentes colegios de gestión estatal o privada de La Plata y alrededores. También recibieron a alumnos de diversas escuelas que se acercaron a conocer la Unidad Académica. Con los establecimientos del sistema preuniversitario de la UNLP se tienen diferentes proyectos de articulación académica más personalizados.

Hacer frente a las debilidades

Diagnósticos realizados por la Cátedra sobre las habilidades matemáticas con las que llegan los alumnos a estudiar Ingeniería, evidenciaron que tienen dificultades en "manipular, interpretar y significar las ecuaciones, identidades y relaciones trigonométricas, como así también para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, formas de expresión y simbolización".

Este hecho es considerado por los docentes de Matemática PI "un indicador académico de debilidad de los ingresantes, considerado como competencia genérica necesaria dentro de nuestra institución para poder avanzar tanto en los contenidos de las materias de matemática básica como en otras. Es importante destacar que la poca comprensión de textos o consignas, impide en algunos casos poder modelizar matemáticamente situaciones que posteriormente deben resolver".

En este sentido, y con el fin de articular con el nivel inmediato anterior, la Cátedra promueve encuentros con directores y docentes de colegios secundarios. En junio pasado se realizó, por tercer año consecutivo, una reunión informativa y de intercambio de experiencias con directivos y responsables de colegios secundarios de la región. La jornada estuvo encabezada por el decano de la Unidad Académica, Horacio Frene y por la profesora Di Domenicantonio. El tema principal fue dar información sobre las diferentes modalidades de "Matemática para Ingeniería" para el ciclo lectivo 2019, con el objetivo que los directivos de escuelas secundarias, difundan en sus escuelas la propuesta de la Facultad para aquellos alumnos que estén interesados en estudiar carreras de Ingeniería.

Asistieron representantes de escuelas privadas y públicas, tanto de La Plata como de Ensenada, Villa Elisa, Los Hornos, Berisso, Magdalena y Saladillo. También concurrieron autoridades de los colegios dependientes de la UNLP. Algunos de los establecimientos ya vienen articulando con la Facultad, ya sea trabajando con material de la Cátedra o realizando prácticas en las unidades de investigación, transferencia y extensión de Ingeniería.

En agosto último, en tanto, tuvo lugar una novedosa Jornada de Articulación entre profesores de matemática de la Facultad y sus pares de colegios secundarios, donde compartieron el abordaje de los contenidos y la metodología

de trabajo en las aulas de Matemática de primer año de las carreras de Ingeniería. Esta propuesta se desarrolló a través de tres encuentros con modalidad de taller, participando un total de 97 docentes de matemática de escuelas secundarias tanto estatales como privadas junto a docentes de Matemática Pi y Matemática A de la Facultad. Esta Jornada promovió el trabajo conjunto y debates interesantes para ambas partes participantes.

Las acciones de difusión de las carreras de Ingeniería también estuvieron presentes este año en la Expo Universidad, convocada por la UNLP; y en el “Festival de Matemática” de la reunión anual de la Unión Matemática Argentina 2018, a cargo del Centro de Matemática de La Plata, del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas.

Las diferentes estrategias académicas tomadas en Ingeniería en los últimos años muestran resultados positivos. Además de la participación de directivos y docentes de colegios secundarios a las convocatorias de la Facultad, se destaca la respuesta de los alumnos que, cursando el último año en sus escuelas, se inscriben a la modalidad anticipada de “Matemática para Ingeniería” (entre agosto y noviembre). Según Di Domenicantonio, “la gran cantidad de estudiantes que se anotó a la materia Mate Pi para el Ingreso 2019 hizo que sobrepasara nuestras expectativas. Tuvimos que abrir un curso más a los dos días de abierta la inscripción y hacer una lista de espera para dar prioridades. Hay muchos alumnos tanto de las cercanías de la Facultad como del interior, interesados en esta modalidad. Es muy importante aprovechar el impulso que tienen los adolescentes en venir a estudiar matemática en nuestra institución ya que si no logran los objetivos de la materia en la primera instancia tendrán la modalidad intensiva del verano para reforzar y profundizar los contenidos”, concluyó.



Ingeniería en Magdalena y Saladillo

IPECyT: una red en pos del ingreso y la permanencia en las carreras

La Facultad de Ingeniería integra, con la profesora Rossana Di Domenicantonio como una de las representantes, la Red Universitaria de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico - Tecnológicas (Red IPECyT), conformada por las unidades académicas de Argentina con carreras de grado en ciencias exactas y naturales, ingenierías y otras carreras tecnológicas.

Esta red tiene como objetivo conformar un espacio colaborativo entre unidades académicas para el desarrollo de acciones que aporten a la comprensión de la problemática y a la búsqueda de soluciones en la temática del ingreso y la permanencia en carreras científico tecnológicas.

“Aunque hay un achique en el presupuesto la Universidad apuesta a seguir creciendo”

Durante 14 años Marcos Actis caminó desde su laboratorio en el Departamento de Aeronáutica hasta el Edificio Central de la Facultad de Ingeniería, primero como secretario académico, luego como vicedecano y posteriormente como decano. Fue un recorrido extenso de gestión que incluyó mejoras edilicias en diferentes dependencias de la Unidad Académica, cambios de planes de estudio, estrategias para promover el ingreso, la retención y el egreso de los alumnos; y el acercamiento de la institución con la comunidad a través de proyectos de investigación, extensión, transferencia de tecnología y la divulgación de sus actividades.

El recorrido del ingeniero aeronáutico, apasionado por los desarrollos espaciales, y convencido de la importancia de los proyectos a largo plazo, ahora sumó un nuevo desafío: desde junio de este año se desempeña como nuevo vicepresidente Institucional de la Universidad Nacional de La Plata. “Cuesta acostumbrarse a una nueva casa, pero de a poco me voy aclimatando al lugar”, asegura a *Ingeniar* desde su despacho en la sede de la Presidencia de la UNLP, en calle 7 y 48.

Con una sólida trayectoria en gestión universitaria, el flamante vicepresidente tiene puesta su atención en la vinculación entre la UNLP y la región, más pre-

Foto: Matías Adhemar



Dr. Ing. Marcos Actis

cisamente con las pequeñas y medianas empresas, y con los graduados que buscan generar emprendimientos propios en el escenario económico y social actual.

“La Universidad ha hecho bien sus deberes”, afirma sobre la situación presupuestaria de la casa de altos estudios y remarca el incremento de beneficios para los alumnos, como el turno noche del Comedor y la ampliación de alojamiento en el Albergue de la UNLP. También destaca las iniciativas para favorecer la retención de investigadores como el programa destinado a posdoctorales.

¿Qué funciones desempeña en la Vicepresidencia de la UNLP?

Como es sabido, en la estructura de cargos de la UNLP hay una presidencia, que está a cargo de Fernando Tauber, y dos vicepresidencias: la Académica, conducida por Martín López Armengol, que coordina la parte académica, científico - tecnológica y la de salud; y la Institucional, frente a la cual estoy yo, que se encarga de las áreas de extensión, arte y cultura, innovación tecnológica y relaciones institucionales. Esa es la división, aunque las secretarías de las diferentes áreas de la Universidad son autónomas

Disertación de Actis ante miembros del CONFEDI



Junto a Fernando Tauber recorriendo la Biblioteca de Ingeniería



Diariamente, Marcos Actis concurre temprano al Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA), en el predio de Ingeniería, donde trabaja en temas de su laboratorio, además de sus dos clases semanales. Luego se traslada al Rectorado a ejercer sus funciones como vicepresidente Institucional.

¿Cómo ve a la UNLP en el contexto nacional actual?

Hay dos aspectos que tienen que ver con el presupuesto. Uno es la partida para sueldos, que es igual para todas las universidades, y el otro que son los fondos para gastos de funcionamiento, ítem donde la UNLP se ha manejado bien en los últimos años, lo que le ha permitido contar con recursos que hicieron que la disminución del presupuesto para este año no se notara tanto en nuestras facultades. De todos modos, la inflación ha sido muy grande, y los aumentos de sueldo no han acompañado las subas. Nos cuesta a nosotros mismos en nuestras casas. Hay universidades que ya están sintiendo algún retroceso este año, por lo cual no creo que el 2019 sea tan bueno como este para nosotros.

No digo que ahora haya dinero para tirar para arriba, pero las cosas básicas se han mantenido. Incluso, se sumó el servicio del turno noche del Comedor Universitario con casi 3 mil raciones de cenas para llevar, y se van a agregar 66 nuevas plazas para alojar a más estudiantes en el Albergue de la UNLP. Esas cosas se han podido mantener e incrementar.

La Universidad ha hecho bien sus deberes. Creció mucho en infraestructura, en cantidad de alumnos y planta docente; no así en cargos Nodocentes. Esa es una asignatura pendiente.

e, independientemente de esto, con Martín tenemos la intención de trabajar vinculando las actividades de todas en conjunto.

En los dos primeros años de gestión del presidente de la UNLP, Martín reemplaza a Fernando en caso de ausencia, mientras que a mí me corresponde estar a cargo de la Junta Ejecutiva. Y en los dos últimos años los roles de los vicepresidentes se invierten.

Si comparo mis tareas cotidianas como vicepresidente con las anteriores como decano, las funciones que desempeño ahora son mucho más tranquilas. Uno no tiene sobresaltos como si ocurre al frente de un decanato, al que uno llega por las mañanas programado para una cuestión y resulta que el día se te dispara para cualquier otro lado por diferentes cuestiones, como problemas de aulas, de docentes, alumnos o no docentes. La vicepresidencia te permite programar mejor los tiempos, las reuniones, planificar cosas.

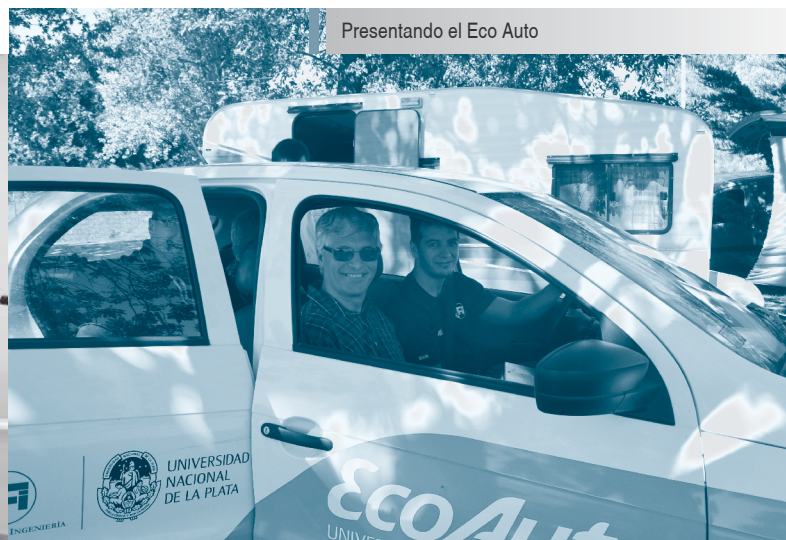
Dentro de sus funciones como vicepresidente ¿qué aporte cree que podría hacer a la Universidad?

En esta primera etapa estoy conociendo un poco más las dependencias de la Universidad. Estuve recorriendo facultades y colegios. Y el eje estratégico de mi función tiene que ver un poco con buscar la manera de ayudar desde la UNLP a nuestros graduados que están llevando adelante emprendimientos; a las pequeñas y medianas empresas con dificultades. Estamos tratando de generar una red de empresas y emprendedores para acercarles las posibilidades de ayuda que puede brindarles la Universidad. Estamos articulando desde las distintas secretarías y tratando de apoyar iniciativas que vayan en ese sentido. Mi sueño a futuro es poder relevar las necesidades de la región y poder transformarlas en planes estratégicos y que puedan ser abordados desde la Universidad mediante nuestros centros de investigación y nuestra comunidad.

Inauguración del edificio de Aeronáutica



Presentando el Eco Auto



¿Los proyectos de ciencia y tecnología siguen en marcha?

Aunque hay un achique en el presupuesto, la Universidad apuesta a seguir creciendo. No al ritmo que lo venía haciendo, pero tanto lo del Comedor como la medida de retener a los investigadores formados en la UNLP, que no lograron acceder a la Carrera de Investigador del CONICET, a pesar de haber sido evaluados y recomendados para el ingreso, son una muestra del esfuerzo que se está haciendo.

Desconozco qué pasará a futuro en ciencia y tecnología, pero señales como que el Ministerio de Ciencia y Tecnología vuelva a tener rango de Secretaría,

y teniendo en cuenta que los convenios con el Gobierno nacional que siguen en pie prácticamente son muy pocos, hacen que el panorama no sea muy alentador. Se hace bastante difícil mantener a los grupos de trabajo en esta instancia. Esto no solo afecta a la UNLP, porque se han caído convenios con el INTA, SENASA, CONAE y con otros organismos. Ni hablar de programas de educación, cursos que se daban fuera de la Universidad.

Ante el panorama actual ¿cuáles cree que van a ser los desafíos para los futuros ingenieros?

La visión es de pesimismo porque se vuelve a apostar a una matriz productiva

de exportaciones de elementos primarios y de importaciones de elementos con valor agregado. Y por mi parte, no veo a mediano plazo que haya incenti- vación para reemplazar esos productos importados por otros desarrollados en el país.

Creo que deberíamos tener tanto un mercado interno bueno como uno externo, así si uno de los dos falla tendríamos como sostén al otro. En este momento, el externo está mal y el interno peor. Las Pymes están con crisis de empleados, la industria automotriz está bajando la producción de autos en el país. Eso repercute en la cantidad de piezas hechas en Argentina, con lo cual las grandes automotrices achican la producción y, en consecuencia, las pequeñas también. Hay una recesión en la industria, que es lo que da mano de obra en masa. La industrialización es fuente de trabajo genuino directo y da valor agregado a la producción nacional.

Argentina debería tener una política exportadora no solo de materias primas, sino de valor agregado y tecnología, que lo puede hacer. No en todo, pero hay nichos donde el país podría marcar la diferencia. Esos son desafíos que no deberían cambiar con un gobierno, por lo que debemos prepararnos para la reconstrucción del aparato productivo con este agregado de valor.

Foto: Matías Adhemar



Edificio de la Presidencia de la UNLP

Investigadores de la UNLP proyectan el desarrollo de un biopolímero con desechos pesqueros para sanear el medio ambiente

Se trata del quitosano, que se obtiene a partir del tratamiento de exoesqueletos de crustáceos. Es biodegradable, no tóxico y tiene numerosas aplicaciones en áreas como la medicina, la biotecnología y en el tratamiento de aguas con alta concentración de arsénico o contaminadas con petróleo. Este biopolímero actualmente no se produce en la Argentina y se importa a altísimo costo.

Integrantes del Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, y del Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos (CIDCA- UNLP, CONICET, CIC PBA), dirigidos por la Dra. Noemí Zaritzky, impulsan un proyecto de carácter multidisciplinario para reducir el impacto ambiental derivado de la actividad industrial. Se trata de una iniciativa que pone énfasis en el uso más eficiente de los recursos materiales y energéticos, de modo de incrementar simultáneamente la productividad y la competitividad.

Uno de los aspectos principales del proyecto es el aprovechamiento de los desechos generados en Chubut a partir de la captura y el procesamiento de un conjunto de peces y mariscos. En los últimos años, y como consecuencia de la disminución de los recursos tradicionales, surgió interés desde el sector pesquero patagónico para intentar abrir nuevos mercados a partir de posibilidades no explotadas económicamente como son algunos cangrejos de gran porte.

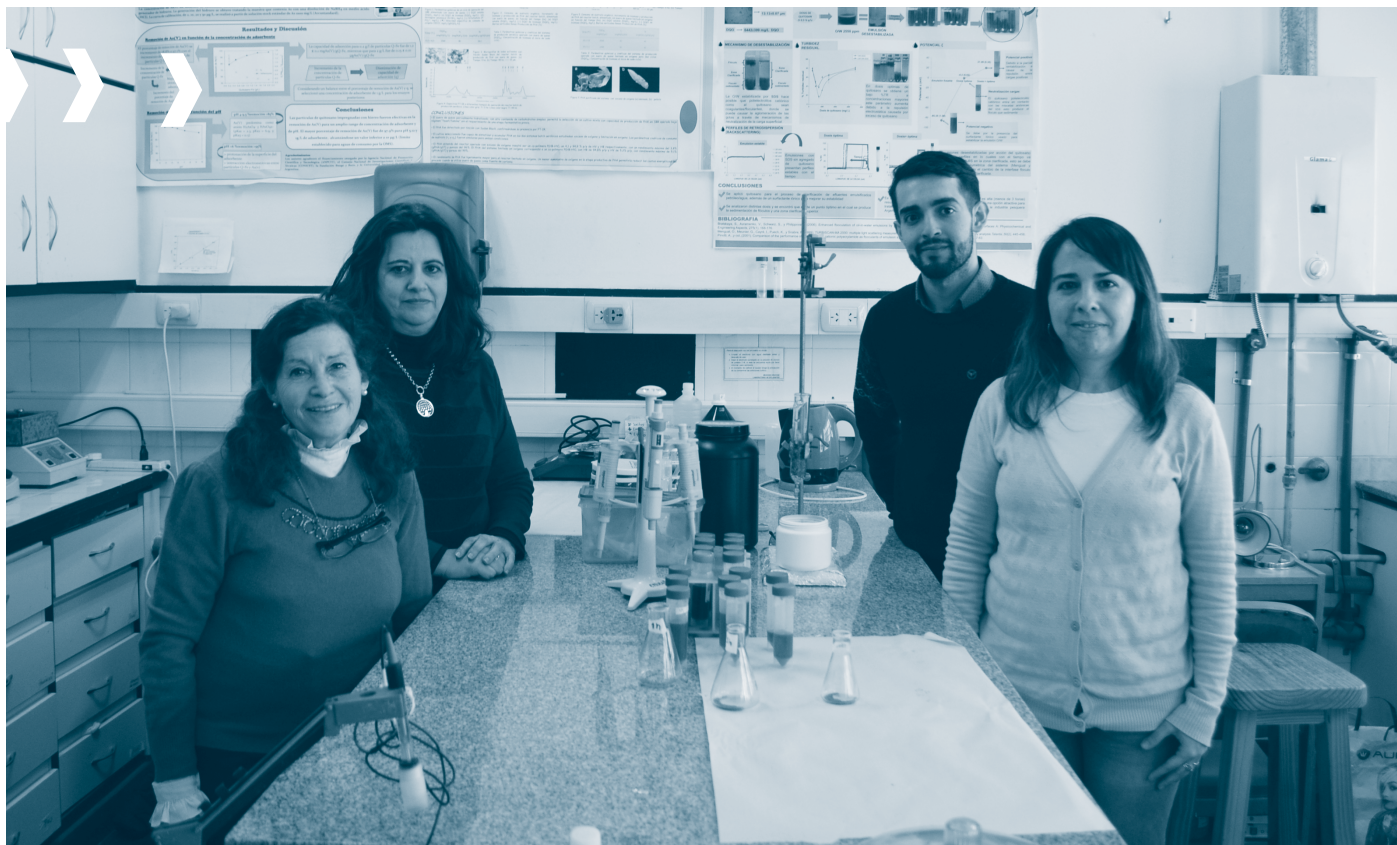
¿De qué se trata?

El procesamiento de los crustáceos para el aprovechamiento del músculo deja como residuo sólido de difícil disposición el exoesqueleto, que es rico en material calcáreo y quitina. Esta sustancia se encuentra ampliamente distribuida en el medio ambiente y es el segundo polímero natural más

abundante. Sólo es superado por la celulosa. Por ello constituye un importante recurso renovable. La mayoría de sus usos proceden de un compuesto derivado, conocido como quitosano. Se trata de un biopolímero (macromoléculas presentes en los seres vivos) de gran interés debido a sus múltiples aplicaciones ya que se suele usar como agente floculante en el tratamiento de aguas, desinfectante de heridas en medicina y espesante en la industria alimentaria.

El quitosano es biocompatible, cualidad que ha sido muy explotada en la industria biomédica. También es biodegradable y su ventaja radica en su baja solubilidad en agua, lo que amplía sus posibilidades de aplicación. Su costo de producción -que actualmente es muy alto- podría reducirse si se obtiene como subproducto de la industria pesquera en nuestro país.

El proyecto impulsado por el grupo de investigadores encabezados por Zaritzky se propone optimizar las tecnologías para la obtención de quitina y quitosano a partir de exoesqueletos de crustáceos de la zona de Puerto Madryn de manera que, además de remediar el medio ambiente (los residuos pesqueros son una importante fuente de contaminación), se pueda realizar transferencias al sector industrial. De esta forma, se crearían las condiciones para que se pueda montar una planta que, al darle valor agregado al procesamiento de los desechos pesqueros, generaría puestos de trabajo, susti-



La Dra. Noemí Zaritzky junto a integrantes de su equipo

tuiría importaciones y hasta posibilitaría que ingresen divisas al país al ser un producto con potencial exportador.

La iniciativa parte de la base de trabajos conjuntos realizados con la Dra. Jimena Dima, integrante del CENPAT (Centro Nacional Patagónico- CONICET). “Este desarrollo empezó con los trabajos de Jimena cuando era becaria de CONICET quien realizó su tesis doctoral bajo mi dirección en la Facultad de Ingeniería de la UNLP. La tesis era sobre el aprovechamiento de nuevas especies de cangrejos que no estaban siendo explotadas económicamente, en momentos en que industrias pesqueras querían exportar ese tipo de crustáceos. Se hizo todo el desarrollo tecnológico del proceso: cómo se separa el exoesqueleto del músculo, cómo se desnaturalizan las proteínas, como se pasteurizan y se congelan los productos, complementando los trabajos experimentales con el modelado matemático de la transferencia de energía en el proceso”, explica a *Ingeniar* la Dra. Zaritzky, profesora titular del Departamento de Ingeniería Química de la UNLP e investigadora superior del CONICET.

Zaritzky, que fue directora del CIDCA entre 2003 y 2016, agrega: “Luego del proceso, quedaba gran cantidad exoesqueletos, es decir caparazones de cangrejos, con lo cual buscamos obtener este biopolímero que tiene muchísimas aplicaciones. Pudimos combinar el aprovechamiento de residuos que son contaminantes (porque los desechos se llenan de

insectos, en una zona como Puerto Madryn y Trelew donde se capturan más de 40 mitoneladas de crustáceos al año) con aplicaciones para el tratamiento de aguas contaminadas. A partir de esos exoesqueletos se puede generar un valor agregado altísimo”.

El quitosano tiene una acción floculante, es decir, posee capacidad de aglutinar los sólidos que han sido coagulados y se encuentran suspendidos en el agua. A su vez, por su carácter antifúngico, ha sido utilizado para aplicaciones en la agricultura. También es un excelente formador de fibras, películas y membranas, además de poder ser preparado en forma de microesferas y microcápsulas, lo que unido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad admiten su empleo en diversas aplicaciones en las industrias biomédica y farmacéutica. Se ha reportado también que el quitosano presenta acciones como antimicrobiano y cicatrizante.

Saneamiento de aguas contaminadas

A partir de la obtención y de la caracterización fisicoquímica del quitosano, los investigadores generaron otros materiales. Junto con la Dra. Dima se sintetizaron micro y nanopartículas de quitosano, reticuladas mediante reactivos amigables con el medio ambiente como el tripolifosfato de sodio. Esas partículas fueron altamente eficientes para remover por adsorción cromo hexavalente (altamente tóxico y cancerígeno) de aguas

residuales, con la ventaja de tener la capacidad de reducir el cromo hexavalente a cromo trivalente de baja toxicidad. Este trabajo ha merecido la Mención de Honor a la Innovación 2014 otorgado por la UNLP y fue publicado en 2015 en la Revista *Chemosphere*.

También se sintetizaron partículas de quitosano que contiene iones férrico en su interior y que sirven para la remoción de Arsénico (As) en aguas subterráneas. La Argentina es uno de los lugares con mayor concentración de este elemento químico, y ello ha derivado en la existencia del denominado "Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico" (HACRE). Se trata de una enfermedad que se manifiesta principalmente por alteraciones dermatológicas como melanodermia, leucodermia y/o queratosis palmoplantar, evolucionando hacia patologías más graves como distintos tipos de cáncer

"Lo interesante de este método que desarrollamos conjuntamente con las Dras. Nora Bertola y Cintia Lobo y la participación del Dr. Jorge Esteban Colman Lerner del CINDECA es que el hierro que nosotros agregamos en forma de iones férrico- queda prácticamente retenido en la partícula y no migra al agua", destaca Zaritzky.

La presencia de As en aguas subterráneas empleadas para consumo humano es un tema de gran preocupación en otros países como Estados Unidos, China, Chile, Taiwán, México, Polonia, Canadá, Hungría, Nueva Zelanda, Japón e India. En la Argentina, se encuentra presente, principalmente, en distintas áreas de la Puna y de la llanura Chaco-Pampeana. Esta última es una de las regiones más grandes del mundo (alrededor de un millón de km²) con presencia de As.

"En la Argentina y a nivel internacional, los límites permitidos de Arsénico en el agua han cambiado. Se ha pasado de 50 microgramos por litro a un valor límite de 10 microgramos por litro. El método que desarrollamos nos permitió remover eficientemente altas concentraciones de arsénico alcanzando los límites permitidos en menos de tres horas. Lo probamos en sistema batch (discontinuo) donde las partículas absorbentes se encuentran en contacto con el líquido. Ahora estamos diseñando el método continuo, mediante columnas", explica la profesora titular de Ingeniería Química.

También se están utilizando partículas de quitosano sintetizadas por coacervación en medio alcalino para absorber colorantes azoicos de la industria textil con muy buenos resultados. Se han realizado al respecto estudios termodinámicos y cinéticos.

Otra característica del quitosano es la de ser un "polielectrolito catiónico". Es decir, tiene cargas positivas que sirven para el tratamiento de aguas emulsionadas de petróleo. Su aprovechamiento como forma de remediar el medio ambiente se probó con éxito dentro de la destilería que tiene la empresa YPF en Ensenada.

Estos trabajos de adsorción de colorantes y clarificación de aguas se están llevando a cabo en el marco de una tesis doctoral de la Facultad de Ingeniería de la UNLP por el Lic. John Perez Calderón bajo la dirección de la Dra. Zaritzky y la co-dirección de la Dra. María V. Santos.

"Generalmente, para el tratamiento de aguas emulsionadas con petróleo, la industria utiliza polielectrolitos sintéticos, basados en sustancias que pueden ser cancerígenas. El quitosano podría reemplazar los polielectrolitos sintéticos, que son una caja negra. Nosotros utilizamos floculantes naturales: quitosano y adicionamos un tensionactivo, dodecilsulfato de sodio (SDS), que es biodegradable para este tratamiento y el resultado es excelente"

"La idea ahora es usar este método para tratar de sanear canales. Lo que tiene de bueno el quitosano es que flocula y clarifica las aguas. En ese sentido, nosotros hicimos la optimización matemática de todo el proceso de floculación, el cual acabamos de publicar en Argentina y en Estados Unidos. Realizamos un diseño experimental que permitió encontrar una ecuación simple que predice las dosis de quitosano que se debe utilizar en función de la cantidad de petróleo que tiene la emulsión a clarificar", destaca la exdirectora del CIDCA.

"El quitosano hoy no se produce en Argentina, hay que importarlo a pesar de tener en nuestro país condiciones para producirlo. El quitosano importado de alta pureza tiene un costo de 600 dólares los 250 gramos. Nosotros pusimos a punto el proceso tecnológico y nos costaría producirlo muchísimo menos (del orden de 20 dólares el kg), con lo cual estamos viendo si algún industrial se interesa en poner una planta para aprovechar los residuos pesqueros. Estados Unidos, Japón, China, Brasil tienen plantas productoras", remarca Zaritzky. El mencionado biopolímero de alto valor agregado también podría ser exportado.

En definitiva, el proyecto que impulsan los investigadores de la UNLP demuestra que, tal como afirmó el filósofo griego Anaxágoras hace más de 2500 años, en la naturaleza "nada se pierde, nada se crea, todo se transforma".

Destacada trayectoria

La Dra. Noemí Noemí Zaritzky egresó con el título de Ingeniería Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (1971), con apenas 20 años de edad. Se doctoró en Ciencias Químicas en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y comenzó su carrera docente en 1970. Se desempeñó como profesora adjunta desde 1979 a 1990 y desde 1990 es Profesora Titular.

Zaritzky fue designada Profesora Extraordinaria en la Categoría de Emérito de la UNLP. A su vez, fue la primera mujer en ser Miembro Titular de la Academia de la Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires (desde 1997) y también fue la primera mujer integrante de la Academia Nacional de Ingeniería (desde 2007). También ha recibido otras importantes distinciones:

- Premio Consagración de la “Academia Nacional de Ingeniería” (año 2006).
- Premio Bernardo Houssay a la Investigación Científica Tecnológica (año 2006), en la categoría Investigador consolidado en el Área de Ciencias Agrarias, de Ingenierías y Materiales

- Premio Consagración de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, en Ingeniería de Alimentos (año 2010).

- Medalla de Oro. Premio a Mujeres Destacadas otorgado por el Senado de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Marzo 2014)

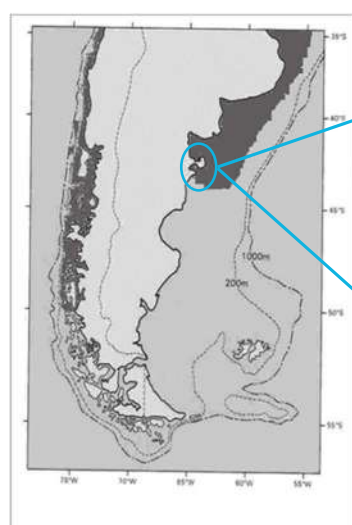
- Premio de la Fundación Bunge y Born 2015 en Ingeniería de Procesos.

- Premio a la Labor Científica, Tecnológica y Artística de la UNLP 2015 en la categoría Investigador Formado de la Facultad de Ingeniería.

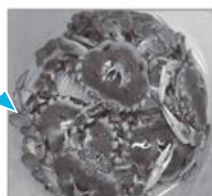
- Premio Bernardo Hussey -Trayectoria 2015 correspondiente al área Ingeniería, Arquitectura, Informática. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva (agosto 2016).

- Distinción “Investigadora de la Nación Argentina Año 2015” en reconocimiento a la destacada labor en la creación de nuevos conocimientos, la formación de recursos humanos y transferencia al medio económico-social de la producción tecnológica. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.

Nuevas especies de cangrejos patagónicos

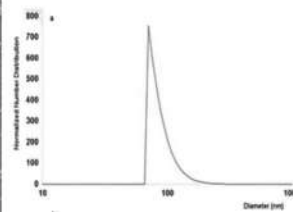


Platyxanthus patagonicus



Ovalipes trimaculatus

Biopolímero quitosano obtenido por tratamientos químicos a partir de exoesqueletos de crustáceos



Nanopartículas de quitosano reticuladas para la adsorción de cromo hexavalente



Una secundaria técnica con orientación en saneamiento y gestión ambiental

Se trata de una novedosa propuesta educativa del Colegio Nacional y la Facultad de Ingeniería de la UNLP. Tendrá una duración de seis años y se pondrá en marcha en 2019. Está destinada a alumnos que habitan en zonas vulnerables

A partir del 2019 comenzará a funcionar la primera Secundaria Técnica en Saneamiento y Gestión Ambiental de la UNLP; una iniciativa conjunta entre el Colegio Nacional y la Facultad de Ingeniería. Está destinada a alumnos que egresen de escuelas primarias ubicadas en zonas vulnerables. El objetivo es formar profesionales técnicos en temas de interés para la región, como es la problemática de las inundaciones y el saneamiento hídrico.

La propuesta fue presentada formalmente el 26 de junio último en el Colegio Nacional, ante directivos de 26 escuelas periféricas platenses. En el acto estuvo presente la directora de la institución, Ana María García Munitis y el vicepresidente Institucional de la UNLP y ex decano de Ingeniería, Marcos Actis, ambos impulsores de la iniciativa.

El Secundario comenzará con una matrícula de 60 alumnos y tendrá un plan de estudios de seis años, donde los tres primeros años serán de educación básica y los tres últimos se completarán con la educación específica y las prácticas profesionalizantes. Las clases se dictarán en el colegio, de 17 a 22 horas, y estarán a cargo de profesores de la escuela. También se cursarán talleres en instalaciones de la Facultad.

El proyecto se trabajó junto a los directores e integrantes de los equipos de orientación escolar de la provincia de Buenos Aires, cuyas instituciones no tienen ofertas educativas cercanas y que fueron fuertemente afectadas por la inundación de abril del año 2013.

Los estudiantes de este secundario contarán con los mismos beneficios que tienen los alumnos del colegio. "Van a tener las becas de estudio, acceso al boleto secundario, el Seguro Público de Salud de quienes no tienen obra social, la cena del Comedor Universitario", expresó García Munitis.

En el encuentro se propuso un trabajo en grupo donde los directivos elaboraron propuestas de abordaje e incorporación al secundario técnico para generar un espacio de intercambio entre las escuelas primarias y este secundario técnico para mejorar la articulación.

El objetivo es brindar a los egresados las herramientas necesarias para continuar con estudios superiores relacionados a la gestión ambiental y acreditar competencias profesionales, vinculadas con la temática del saneamiento y la gestión ambiental para insertarse en el mercado laboral.

Los graduados podrán participar en diseños de proyectos y gestiones referidas al saneamiento ambiental (estudios de impacto ambiental, ordenamiento territorial, diagnóstico ambiental), aplicar métodos y técnicas de monitoreo y recopilación de datos (extraer y manipular muestras de suelos, aguas, sustancias gaseosas, procedimiento de manejo de insumos y residuos, relevamiento biológicos), orientar en acciones conforme a las normativas ambientales locales, jurisdiccionales y nacionales, y asesorar en el proceso de certificación de normas de calidad ambiental.

El vicepresidente Institucional de la UNLP consideró que "brindar la posibilidad a chicos de la periferia que vengan al Nacional y, tal vez, culminen la Universidad es muy importante, como así también la posibilidad de generar trabajo en una especialidad que hoy no tiene la región".

Cabe mencionar que el colegio y la Facultad vienen articulando desde hace algunos años a partir de un convenio por el cual los alumnos que egresan de la escuela ingresan a la unidad académica sin tener que realizar el Curso de Nivelación, cursando previamente la materia "Matemática Integrada".

Los graduados podrán participar en diseños de proyectos y gestiones referidas al saneamiento ambiental, aplicar métodos y técnicas de monitoreo y recopilación de datos, y asesorar en el proceso de certificación de normas de calidad ambiental



Presentación del proyecto por parte del Dr. Ing. Marcos Actis y la directora Ana María García Munitis

La Ingeniería Biomédica – sinergia Ingeniería y Medicina

La Ingeniería Biomédica o Bio-ingeniería es un campo aplicado e interdisciplinario. En esta nota, los doctores Carlos Muravchik y Mariano Fernández Corazza analizan el panorama de esta especialidad en la actualidad, las incumbencias profesionales y posibles ámbitos laborales

1. Introducción

La bioingeniería es una adición relativamente nueva a la larga lista de palabras tecnológicas que comienzan con “bio”. Esto sucede porque es cada vez más grande la percepción de que cada disciplina científica y aplicada tiene objetivos y contribuciones en común con la biología o ciencia de lo vivo, entendida en un sentido amplio, y quizás más correctamente en un sentido mucho más restrictivo, con la salud humana.

La práctica de la ingeniería en la medicina tiene una larguísima historia. Uno de los ejemplos más tempranos es el hallazgo de una prótesis de madera y cuero del dedo gordo del pie en una momia egipcia de 3500 años de antigüedad. También es bien conocido desde hace muchísimo tiempo el rol de bastones y muletas, así como del entablillado de fracturas. Más recientemente, el empleo de lentes y anteojos (siglo XVII) y de la trompa acústica para favorecer la audición (siglo XIX).

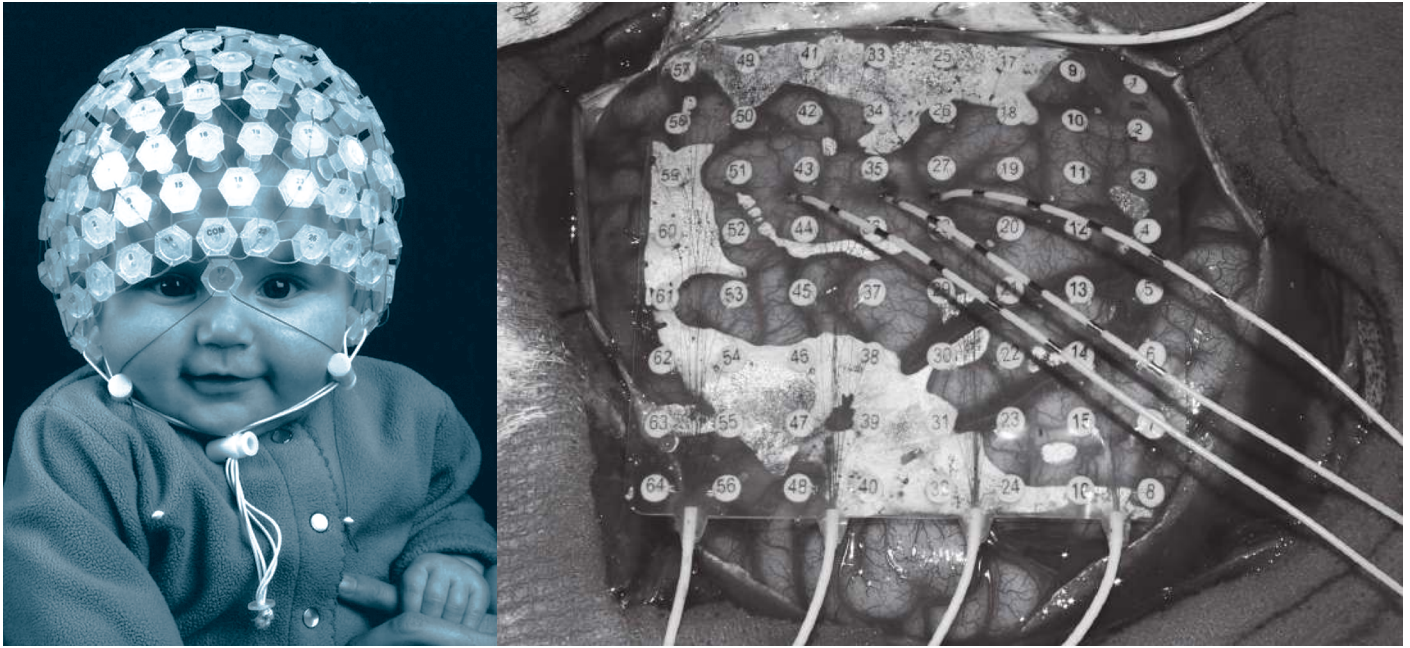
La evolución del conocimiento científico sobre el cuerpo humano se ha venido acelerando notablemente, por lo menos, desde un punto de inflexión hace unos 150 ó 200 años (E. Jenner, L. Pasteur) o si se quiere y sólo para establecer un marco temporal sin pretender historiar, con los estudios sobre anatomía y fisiología de la circulación sanguínea de Dubois, Servet, de Harvey en el siglo XVI, dentro del contexto de inicio del Renacimiento.

La comprensión del funcionamiento del cuerpo humano –bien lejos de estar finalizada– se basa en la descripción y modelaje físico-químicos con su necesario trasfondo matemático. La profundización del conocimiento de los mecanismos fisiológicos, sugiere interactuar o intervenir externamente con las variables involucradas. Entonces, ese conocimiento se traduce lógicamente en una demanda por mejorar la salud, el

bienestar y la longevidad de los seres humanos, potenciando aún más el estudio y comprensión de estos mecanismos, y el desarrollo de medidas preventivas y curativas.

Precisamente, esta actividad de descripción y modelado para una mejor comprensión de los mecanismos fisiológicos se logró reconociendo la necesidad de afinar o personalizar las ideas de las ciencias básicas para su aplicación en los fenómenos biológicos. El método científico requiere validarlas experimentalmente, lo que trae a colación el desarrollo de nueva aparatología e instrumental para poder hacerlo. Y en este punto ya es fácil ver por qué la ingeniería está involucrada con la medicina; y como dijimos antes, con la biología en general. Cabe aclarar que los aparatos de que estamos hablando no solo están destinados a medir ciertas magnitudes de interés, sino que la interacción es hoy mucho más grande y se reemplazan con ellos funciones del organismo o de las personas; monitores, marcapasos, implantes dentales, prótesis reemplazos de rodilla o caderas, manos artificiales, exoesqueletos para ayudar a la locomoción, tele-manipuladores robótico-quirúrgicos, neuro-navegadores para cirugías, por nombrar solo algunos pocos ejemplos.

Sin embargo, la aparición de la ingeniería en la medicina –vamos a restringirnos desde acá al aspecto “salud humana”– no queda limitada sólo a la instrumentación. En efecto, existen múltiples ejemplos de procesos fisiológicos cuyos principios son ampliamente familiares para la formación del ingeniero, aunque fuera de un contexto biológico. Por ejemplo, la hipófisis genera hormonas que estimulan una glándula específica, como la hormona folículo-estimulante (HFE) que actúa directamente sobre la ovulación. Al aumentar la hipófisis la



Izq: Electroencefalograma (EEG) en bebé. Der: Eastern Cooperative Oncology Group (EOG) y stereoelectroencephalography (SEEG)

secreción de HFE se desencadena una acción por el ovario que libera estrógeno, que a su vez provoca la liberación de un óvulo, y que debe ser informado a la hipófisis. Justamente el mayor nivel de estrógeno es "leído" por la hipófisis y lleva a la disminución del nivel de HFE segregada. Esto se trata de un clásico sistema de regulación realimentado, claro que no exento de "dificultades" como ser, una dinámica con alta no-linealidad y cierta "intangibilidad" de las variables involucradas. En casos como estos, la ingeniería de control de procesos tiene mucho que aportar y compartir con la endocrinología y fármaco-dinamia.

2. Vínculo medicina - ingeniería

La ciencia biomédica consiste en el estudio del cuerpo humano, su estructura y funcionamiento en salud y enfermedad. El foco se pone en la comprensión de los mecanismos de las enfermedades y, por comparación, con los mecanismos en salud. Esto requiere usualmente desentrañar intrincadas relaciones que sólo puede hacerse a través de equipos especialmente dedicados/sofisticados y complejos; trabajando en pos del diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. La ciencia biomédica trata principalmente con los hechos, teorías y modelos que describen fenómenos biológicos y clínicos.

La Ingeniería Biomédica (IB) o Bio-ingeniería es un campo aplicado e interdisciplinario de la biología y la ingeniería. Se refiere a la aplicación de aspectos de la ingeniería a la medicina humana, cuidado de la salud, cirugía, rehabilitación y de los lugares donde esta se cuida. Este campo involucra primariamente biomateriales, bio-instrumentación, señales e imágenes médicas y dispositivos médicos, entre muchos otros aspectos.

El campo de la Ingeniería Biomédica consiste en la aplicación de principios de la ingeniería (mecánica, eléctrica-electrónica, química, estructural, hidráulica, computación), ciencias básicas (física, química, matemática, biología) y biotecnología (ingeniería de tejidos, ingeniería genética) tanto en la utilización y buen funcionamiento de instrumental, como en su desarrollo, investigación y creación. Otra importante característica que aporta la ingeniería es formación para considerar las variaciones de un mismo fenómeno entre individuos y aún la variabilidad propia del fenómeno dentro de un mismo individuo poniendo en juego conceptos de robustez y adaptividad en los modelos y análisis estadístico validando las propuestas.

Un bioingeniero debe aplicar sus habilidades mancomunadamente con médicos, terapeutas e investigadores para mantener, desarrollar e investigar sobre dispositivos, aparatos y métodos para abordar problemas clínicos, terapéuticos, etc.

De aquí que un bioingeniero debe aplicar sus habilidades mancomunadamente con médicos, terapeutas e investigadores para mantener, desarrollar e investigar sobre dispositivos, aparatos y métodos para abordar problemas clínicos, terapéuticos, etc.

Cabe resaltar que no se trata de un esfuerzo unilateral de la ingeniería o las ciencias exactas. En las carreras de medicina ha comenzado una corriente mundial de apertura interdisciplinaria en la que cobra importancia la idea de la medicina transaccional. Esta se concibe, justamente, como una combinación

de disciplinas, recursos, experiencia y técnicas de varias disciplinas aportantes que promueven mejoras en la prevención, diagnóstico y terapéutica médicas.

Si todo es así ¿Por qué llamar a la carrera Ingeniería Biomédica y no Ingeniería Médica? Una de las explicaciones más valederas es la de dejar abierta la puerta para la experimentación con animales como soporte a la salud humana. Recordamos que una gran cantidad de técnicas utilizadas en el hombre han sido experimentadas y validadas previamente, de acuerdo con severos criterios éticos, en animales que poseen un mecanismo fisiológico a comprobar, similar al del hombre. Es decir, si bien la salud humana y no la biología en general es el centro de su formación, no queda inhabilitado para trabajar ciertos aspectos comunes.

La IB no es la única carrera que se ofrece con un sesgo parecido "bio". En efecto, existen Licenciaturas en Biofísica, Física Médica, Bioinformática, Biotecnología. Sin embargo, cada una de ellas tiene su entorno de trabajo; aunque los límites a veces parezcan difusos. No es de extrañar ya que frecuentemente la realidad nos muestra lo difícil que resulta encasillar determinados tipos de temas en un único campo de la Ingeniería.

3. Necesidad de una carrera

Lo planteado anteriormente debería tentar a crear una carrera de Ingeniería Biomédica: es oportuno, hay potencial laboral. Pero hay más factores que deciden la incorporación de una carrera: pertinencia; factibilidad asociada a infraestructura existente, soporte docente y de investigación, posibilidades de especialización y postgrado; y finalmente aunque como bien sabemos es muy importante: presupuesto. Las secciones anteriores deberían ser suficientes para justificar la oportunidad y parcialmente el potencial laboral, que comple-

taremos en la sección 4. Nos referiremos acá a pertinencia, infraestructura y soporte en la FI-UNLP.

3.1 Otras carreras y lugares

En ámbitos cercanos a la UNLP existen carreras cercanas a la Ingeniería Biomédica. Se trata de la carrera de Licenciatura Física Médica, con un enfoque centrado en los aspectos más físicos de ciertos fenómenos biológicos y Licenciatura en Biotecnología y Biología Molecular, centrada en aspectos químicos, tanto globales como íntimos de las sustancias orgánicas. En la UN de Quilmes se dictan Licenciatura en Biotecnología y Licenciatura en Bioinformática. Asimismo existe en la UNAJ la carrera de Bioingeniería con objetivos similares a los que se plantean aquí.

En el país, también se dictan diversas carreras de Ingeniería Biomédica, algunas muy establecidas y con muy bien ganado prestigio. Entre otras mencionamos las carreras de la UNER, UNSJ, UNC, UNT, UNM, UNViMe y en regionales de la UTN donde existe una carrera de "Ingeniería Clínica y Bioingeniería"; y también en universidades privadas como ITBA y Universidad Favaloro.

3.2 ¿Por qué en la UNLP?

Hace unas décadas, los Ingenieros Electrónicos se ocupaban de muchos de los temas que hoy asignamos a la IB. Esto estaba ligado, principalmente, al desarrollo de aparatología cada vez más sofisticada y basada en el procesamiento intensivo de la información medida, hasta su visualización. Si bien esto continúa, se ha ampliado enormemente con la aparición de aspectos nuevos, prestaciones novedosas, sensores noveles, etc. Bastaría con citar los electrocardiógrafos vectoriales, electroencefalógrafos, resonadores magnéticos, tomógrafos de Rayos X y ultrasonido, eco-Doppler, etc. Pero



Sala de resonancia

también ocurre algo similar con aspectos de la ingeniería química (polímeros para aplicaciones médicas, bio-catálisis, alimentos, sensores, etc), hidráulica (flujo sanguíneo, corazón, angiología, flujo respiratorio) o estructural (prótesis robóticas, mecánica deportiva, exoesqueletos). Lo que ocurre modernamente es que se reconoce la necesidad de un egresado que adquiera conocimientos específicos que le permitan una interacción más flexible y productiva con los médicos. Pero como ya planteamos, sería conveniente que cualquiera sea la disciplina de la ingeniería que quiera interactuar con médicos cuente con una formación y entrenamiento que faciliten esa necesaria interacción.

Hasta aquí lo que acabamos de plantear ocurre en todo ámbito académico del mundo. Entonces, resulta interesante ver qué rasgo distintivo podría aportar la FI-UNLP como para pensar una carrera de IB. La respuesta, ligada a la cuestión de pertinencia y factibilidad, es casi obvia: la FI-UNLP cuenta con un número importante de investigadores y docentes trabajando a un nivel destacado de I+D+i en estos temas.

Repasemos brevemente algunas instancias de lo recién expuesto y, anticipadamente, pido disculpas porque sé que seguramente la enumeración no es exhaustiva y será incompleta.

Existen grupos de investigadores/docentes actualmente trabajando en líneas como: páncreas artificial y control de la diabetes tipo 1, control de sistemas de respiración asistida, adquisición de señales eléctricas con electrodos secos-vestibles, localización y caracterización de fuentes de actividad cerebral con electroencefalografía (EEG), imágenes de resonancia magnética y tomografía de rayos X, modelización electromagnética 3D de la cabeza con métodos numéricos, tomografía de impedancia eléctrica, estimulación eléctrica

cerebral, electromiografía (EMG) y seguimiento de trazadores nano-magnéticos.

Esta enumeración es parte de prácticamente otros tantos proyectos de investigación, propios y compartidos con otros centros, solventados fundamentalmente por ANPCyT, CONICET, CIC-PBA y la UNLP. Varios de ellos comprenden también proyectos de colaboración internacional y cuentan además con centros médicos locales donde se interactúa con médicos, y se obtienen datos experimentales reales tanto para estudio como para validación.

El punto fuerte de una carrera de IB dictada lo calmente sería poder explotar nuestras ventajas comparativas. Resumiendo lo expuesto arriba:

a) En el ámbito de la FI: buenos fundamentos de ciencias básicas, buen soporte docente específico y varios de ellos con amplia experiencia en el área, gran potencial para especialización y postgrado inmediatos en laboratorios que ya trabajan y son exitosos en temas afines.

b) En el ámbito de la UNLP: facilidades propias como el Hospital Universitario Integrado, Hospital Odontológico Universitario y vínculos sólidos con equipos médicos en la Universidad y de los hospitales de la zona. Más aún, los grupos de investigación de la FI en los que participan los docentes antes mencionados ya suelen tener establecidos contactos con los grupos de investigadores de otras unidades académicas vinculadas a la salud humana (principal aunque no exclusivamente, física médica, medicina y odontología).

4. Incumbencias y perfil

Atendiendo a la descripción ya efectuada, las oportunidades laborales de un IB se orientan hacia cierto tipo de



Aparato desarrollado en el LEICI: Adquisidor de electromiograma

Las oportunidades laborales de un IB se orientan hacia empresas de equipos de diagnóstico, monitoreo y terapia médica; empresas de tecnología biomédica; empresas farmacéuticas; departamentos de ingeniería clínica de los hospitales; universidades e institutos de investigación; entre otros.

compañías como ser: empresas de equipos de diagnóstico, monitoreo y terapia médica; empresas de tecnología biomédica; empresas proveedoras de servicios sanitarios con base tecnológica; empresas farmacéuticas; empresas de biotecnología; departamentos de ingeniería clínica de los hospitales; servicios clínicos específicos de los hospitales; universidades e institutos de investigación; agencias y empresas de evaluación y de transferencia de tecnología sanitaria.

Desempeñarse en este entorno requiere de competencias especiales. El CONFEDI aprobó recientemente un documento donde se plantean los nuevos estándares que regirán las carreras de Ingeniería de la Argentina. Para el caso de la Ingeniería Biomédica se propuso:



ANEXO I – 6.- INGENIERO BIOMÉDICO Y BIOINGENIERO

ACTIVIDAD RESERVADA	COMPETENCIA ESPECÍFICA	DESCRIPTORES DE CONOCIMIENTO
1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud	1.1. Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud	Tecnologías Aplicadas <ul style="list-style-type: none"> • Esterilización • Imágenes en Medicina y Biología • Ingeniería Clínica y Hospitalaria • Ingeniería de Rehabilitación • Instrumentación Biomédica • Medicina Nuclear y Radioterapia
	1.2. Procesar señales e imágenes biológicas	
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	2.1. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.	Tecnologías Básicas <ul style="list-style-type: none"> • Biomateriales y Biomecánica • Electrónica • Electrotecnia y Fundamentos de Máquinas Eléctricas • Informática y Cálculo Numérico • Modelado, Simulación, Análisis, Diseño y Control de Sistemas • Procesamiento de señales biológicas • Sensores y transductores
3. Establecer y controlar las condiciones de producción, conservación y distribución de productos médicos.	3.1. Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos.	
	3.2. Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos.	Ciencias y Tecnologías Complementarias <ul style="list-style-type: none"> • Economía • Ética y Legislación • Formulación y evaluación de proyectos • Gestión Ambiental • Higiene y Seguridad • Normas y regulaciones en Tecnologías Biomédicas • Organización Industrial
4. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	4.1. Dirigir las actividades técnicas de servicios de esterilización.	Ciencias Básicas de la Ingeniería <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias Biológicas: Biología, Anatomía Humana y Fisiología Humana. • Física: Calor, Electricidad, Electromagnetismo, Magnetismo, Mecánica, Óptica y Sonido. • Informática: Fundamentos de Programación. • Matemática: Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística. • Química: Química General e Inorgánica y Química Orgánica y Biológica. • Sistemas de Representación
5. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.	5.1. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente	
6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional	6.1. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional	
	6.2. Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional	

Ciertamente la generación de una nueva carrera de IB debería ceñirse a esta tabla.

Referencias

“Bioingeniería en la Argentina”, editado por R. Sánchez Peña y M. Rosen, Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Dic. 2017.

Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo de CONFEDI” - Aprobado por la Asamblea del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina, Rosario - 1 de junio de 2018.

El objetivo general de una Carrera de IB es investigar, desarrollar, innovar, mantener, reparar equipamiento y dispositivos médicos a fin de resolver problemas clínicos, tanto de diagnóstico como terapéuticos. Más aún, el IB también juega un gran papel en el alivio, rehabilitación y compensación de discapacidades y/o heridas. Hemos presentado diversos ejemplos de esto en las primeras secciones.

Entonces, se puede proponer como misión de una carrera de IB en la FI de la UNLP que brinde al egresado:

- Una base fuerte en ciencias básicas, electrónica y computación, y esté orientado a ciencias de la salud.
- Posibilidad de identificar, formular y resolver problemas de IB.
- Capacidad para conocer las tecnologías actuales e ir actualizándose.
- Que pueda diseñar sistemas, componentes o procesos que cumplan metas prefijadas.
- Que pueda diseñar y conducir experimentos, y analizar, procesar e interpretar datos.
- Formación para trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Habilidades para la transición de la ingeniería conceptual y la teoría de IB en aplicaciones reales y productos.
- Comunicarse eficazmente en forma oral y escrita. Manejar un idioma de difusión técnica.
- Ser consciente del impacto de las soluciones de IB globales, económicas, en el medio ambiente y sobre el contexto social.
- Comprender y actuar con responsabilidad ética y profesional.

5. Conclusiones

Es bueno recordar en este punto a dos ingenieros argentinos, el Dr. Máximo E. Valentinuzzi y el Ing. Luis F. Rocha, que desde los años 60 impulsaron la investigación en bio-ingeniería en dos centros, en la UN de Tucumán y en la UBA, cuando en el mundo era casi una novedad. De esto último da cuenta que el primer departamento de Bioingeniería del mundo apareció en la Universidad de California en San Diego en 1968 y el siguiente muchísimo tiempo después. Hoy siguen creándose carreras y departamentos en todo el mundo ante el auge creciente de la interacción tecnología-biología prácticamente en todas las facultades de ciencias e ingeniería de las universidades más prestigiosas.

En la Argentina, la primera carrera de IB aparece en 1985, con la creación de la UNER. Y también resulta oportuno recordar al Dr. René Favalaro, quien desde el lado médico dio un

gran impulso a esta actividad multidisciplinar. Se dice que una vez expresó: "los enfermos cada vez dependerán más de los expertos en aparatos y menos en los médicos". En mi visión personal no era un elogio a la IB –como frecuentemente se utiliza esta cita– sino un clamor por mayor humanitarismo en la relación médico- paciente.

Por todo lo expuesto, creemos que permite concluir favorablemente en cuanto a la creación de una carrera de IB en la FI-UNLP; atendiendo a puntos esenciales de pertinencia, oportunidad y factibilidad. Sin embargo, para proceder resulta fundamental disponer de recursos para poder asignar a una nueva carrera, especialmente los vinculados a la generación de suficientes cargos docentes. Es importante estar preparados para iniciar la aventura.

- ♦ **Dr. Mariano Fernández Corazza, Profesor Adjunto de Matemática B (FI, UNLP) e Investigador Asistente (CONICET).**
- ♦ **Dr. Carlos H. Muravchik, Prof. Emérito de Señales y Sistemas (FI, UNLP) e Investigador Superior (CIC - Pcia. Bs. As.)**
- ♦ **Ambos integramos el LEICI - Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales (UNLP-CONICET).**

Ingeniería adquirió equipamiento de última generación para evaluar la calidad de mezclas asfálticas

El instrumental pertenece a la Unidad de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Civil (UIDIC) del Departamento de Construcciones, actualmente dirigido por el Ing. Diego Larsen. Fue comprado, a la compañía británica Cooper Technology, líder mundial en el diseño y fabricación de equipos para ensayos de materiales

Siempre a la vanguardia en el estudio del desarrollo vial en el país, la Unidad de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Civil (UIDIC) del Departamento de Construcciones de la Facultad de Ingeniería, acaba de adquirir equipamiento de última generación que servirá para analizar, determinar parámetros e interpretar el comportamiento de los pavimentos flexibles en forma dinámica de las mezclas asfálticas con las que se construyen los caminos. Con esta incorporación, el laboratorio ha quedado conformado -dentro del ámbito universitario- como el mejor equipado a nivel nacional y, tecnológicamente, a la altura de cualquier laboratorio de investigación y desarrollo vial del mundo. Lo que posibilitará que tanto alumnos de grado como de postgrado tengan acceso a una formación más completa e integral en lo referente al diseño de mezclas asfálticas.

Los equipos fueron comprados por la UIDIC a la compañía británica Cooper Technology, líder mundial en el diseño y fabricación de equipos para ensayos particulares de alto rendimiento. La Unidad de investigación de la Facultad adquirió el instrumental con fondos propios, generados por el laboratorio.

Andrew Cooper, uno de los propietarios de la empresa, fue el encargado de instalar el equipamiento en la Facultad y dialogó con *Ingeniar* sobre el aporte de estos desarrollos. “Desde el punto de vista de la investigación, estos equipos tienen una gran aplicabilidad. Son de gran utilidad por ejemplo, para comparar mezclas asfálticas y ver cuál es la que mejor se comporta, lo que conlleva a una

mejor adopción en la toma de decisiones para su posterior empleo. Además se facilitará contar con una amplia base de datos para diseñar las mejores mezclas con diferentes materiales”, expresó.

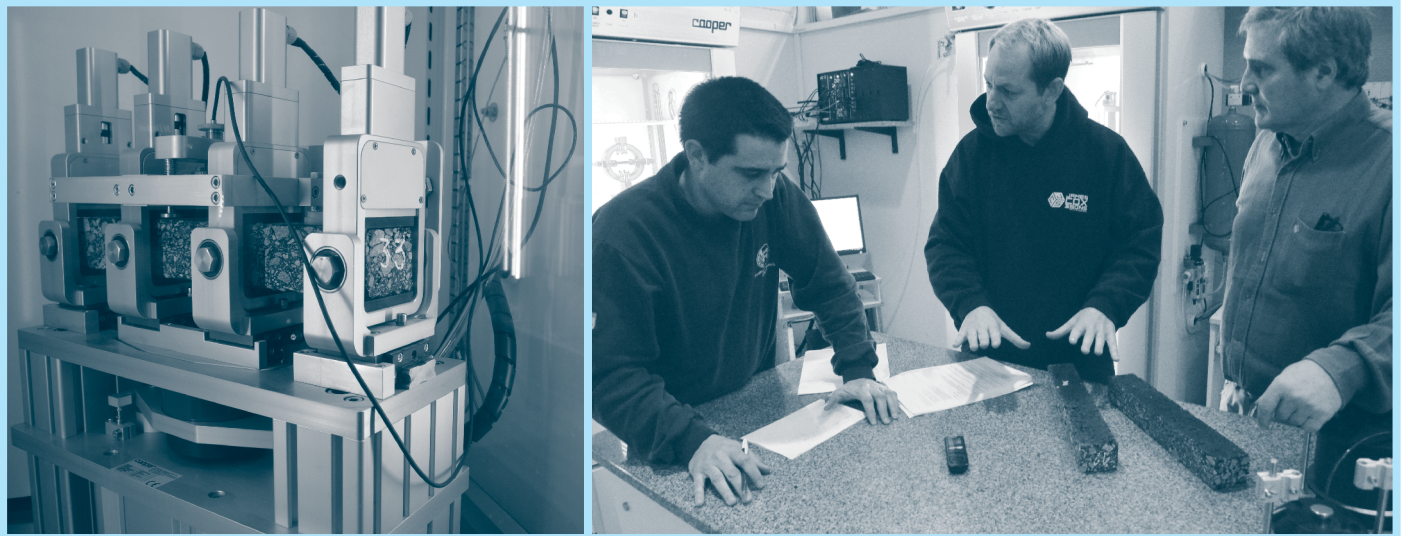
En la actualidad, las mezclas asfálticas pueden incorporar diferentes componentes como plástico o caucho, entre otros. Este equipamiento permitirá a los profesionales de la Facultad evaluar, desde el punto de vista del comportamiento dinámico, las distintas propiedades de los materiales en forma real y no con ensayos de base empírica. Se trata de un avance importante desde el punto de vista de la evaluación de los nuevos materiales que se emplean para construir las rutas y otros niveles de tránsito.

Según Cooper, “estos equipos se usan fundamentalmente para evaluar el módulo de rigidez que simula la distribución de la carga a medida que pasan los vehículos a las distintas temperaturas ya sea frío o calor. En calor se puede mensurar la resistencia al ahuellamiento, para que no se deformen las mezclas; mientras que en frío se puede estudiar el problema de la fisuración térmica. Por eso el instrumental se conserva dentro de unas cámaras de climatización que sirven para acondicionar las muestras y poder tener resultados bajo las condiciones más extremas”.

El especialista agregó que estas cámaras de climatización no sirven solo para enfriar, sino también para elevar la temperatura. Básicamente, tenemos tres tipos de evaluaciones: una es el módulo de rigidez, otra la fatiga en elementos moldeados en forma de viga y some-



Andrew Cooper



Izq: Equipamiento. Der: Técnico Martín Uguet, Andrew Cooper y el Ing. Lisandro Daguerre

tida a flexión en cuatro puntos o probetas moldeadas en forma cilíndricas para ser ensayadas bajo la forma de tracción indirecta y la otra es la resistencia a las deformaciones permanentes por creep.

Asimismo, el equipamiento se puede emplear para evaluar las bases o sub-bases conformadas con los suelos, agregados o materiales granulares que se encuentran por debajo de las capas asfálticas en forma dinámica y hasta se puede cargar con presión de confinamiento lateral para realizar ensayos triaxiales dinámicos y hasta drenados. “La importancia de evaluar esas bases es fundamental porque muchas veces las capas asfálticas pueden fallar, deformarse o romperse, pero no por un problema de dicha estructura sino porque los materiales granulares que se

encuentran por debajo son incapaces de resistir las cargas”, indicó Cooper.

Otro aspecto relevante tiene que ver con la normativa a nivel local sobre ensayos viales. El especialista señaló que, en países como Rusia, Australia o Francia, toman una determinada normativa, ya sea la estadounidense o la europea, y la aplican en su totalidad. En cambio, en Inglaterra, se toma lo que consideran más apropiado de cada una.

Cooper, que ha estado en 85 países vendiendo e instalando más de doscientos equipos de módulo resistente afirmó que la UIDIC cuenta con dispositivos de primer nivel, muy similares a los que se encuentran en otros centros tecnológicos del mundo para desarrollar investigaciones.

En ese sentido, el ingeniero Lisandro Daguerre, profesional de la UIDIC sostuvo que la Facultad está muy vinculada a nivel nacional e internacional con distintos estamentos: universitarios, empresas y comités técnicos. “Este grupo ha tenido una gran actuación en los últimos 15 años en el país y esto nos motiva a plantear nuevos desafíos en los comités técnicos con esta nueva tecnología que esperamos poder utilizar este mismo año”, destacó.

Agregó que es importante porque “esto concluye en trabajos que se publican y se presentan en congresos y distintos eventos, traducándose en una mejora para el desarrollo vial a nivel nacional. Asimismo nos permite capacitar a los diversos actores vinculados a las administraciones viales del país”.

Daguerre sostuvo que la incorporación de estos equipos también es beneficiosa para los alumnos de Ingeniería porque “tienen la posibilidad de acceder a un laboratorio con nuevas tecnologías a nivel de grado. Es un campo de acción sumamente importante para cuando vayan a trabajar a empresas privadas o al Estado mismo, van a conocer la existencia de estos equipos y su beneficio para un mejor diseño de mezclas asfálticas”, finalizó.

Del camino del arte a las rutas del mundo

Andrew Cooper estudió Artes en la Universidad de Nottingham. Sin embargo, no se dedica laboralmente a su profesión ya que su padre, Keith Cooper, le pidió que trabajara con él en la realización de ensayos de mezclas asfálticas y, desde entonces, se especializó en el tema y recorre el mundo.

Su padre, que también estudió y trabajó en la misma casa de altos estudios en el Reino Unido, fue quien comenzó a desarrollar, junto al profesor Steve Brown, nuevos ensayos para la evaluación de mezclas asfálticas ya que el tradicional método Marshall no alcanzaba para evaluar el comportamiento de los materiales. Los desarrollos fueron tan exitosos que así formó la compañía Cooper Technology en el año 1988.

CONFEDI, 30 años a la vanguardia en la formación de los ingenieros

A tres décadas de su creación, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería propone un modelo de aprendizaje de las carreras de ingeniería centrado en el estudiante y orientado al desarrollo de competencias. El proyecto fue presentado a través del “Libro Rojo”, un documento consensuado por más de 100 facultades de Ingeniería de todo el país

Tres décadas pasaron desde la creación del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), en Mar del Plata, cuando sus miembros se reunieron con el fin de debatir sobre las problemáticas del país, atender la relación entre la universidad y la industria, y defender la enseñanza y la investigación. Fiel a sus inicios, la entidad proyecta en la actualidad el perfil de los futuros graduados.

En junio pasado, el CONFEDI presentó ante la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación el “Libro rojo”. El documento, consensuado por más de 100 facultades de Ingeniería de todo el país, es una propuesta de nuevos estándares para la acreditación de carreras de Ingeniería. Plantea un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y orientado al desarrollo de competencias.

El proyecto se enmarca en la Resolución 989/2018

de la cartera educativa nacional sobre la formulación de estándares para la acreditación de carreras de grado y toma como referencia las Actividades Reservadas Profesionales aprobadas por el mismo Ministerio mediante la Resolución 1254/18.

Desde el CONFEDI argumentan que, con este nuevo modelo de aprendizaje, se propone un

“balance equilibrado de competencias y conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística”. El proyecto “tiene un fuerte énfasis en formar al graduado para aprender y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad”.

Se apunta a que los graduados de carreras de ingeniería tengan una adecuada formación general que les permita adquirir los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la ciencia y tecnología. Además, deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través del posgrado.

Los graduados deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través del posgrado

La propuesta mantiene la realización de prácticas de carácter formativo en entidades o empresas vinculadas a la disciplina y la elaboración de un trabajo de carácter integrador. E incluye la competencia de comprensión de lenguas extranjeras (preferentemente inglés). Además, reconoce que tanto las competencias genéricas como las específicas de cada terminal pueden

Ingeniería de la UNLP, cuna del CONFEDI

La conformación del CONFEDI tuvo a la Facultad de Ingeniería de la UNLP como punto de origen. Es que en la sede de esta unidad académica se desarrollaron, en septiembre de 1987, las “Primeras Jornadas de Planes de Estudio y Metodología de la Enseñanza para carreras de Ingeniería y Agrimensura”. El encuentro contó con la presencia de representantes de universidades de todo el país.

Como resultado de las jornadas, que tuvieron como anfitrión al entonces decano de Ingeniería de la UNLP, Fernando Zárate, se decidió la creación del CONFEDI. El encuentro resultó un éxito debido a “la dimensión alcanzada en participación, el debate generado, la profundidad en el tratamiento de los temas y el intercambio institucional logrado”, coincidieron en aquella época los miembros fundadores.

Un año después, en Mar del Plata, se realizó el primer plenario de decanos de Ingeniería de universidades públicas y privadas de la Argentina, y se decidió por unanimidad la constitución del Comité Ejecutivo del CONFEDI.

Desde entonces, los profesionales se reúnen semestralmente en plenario, donde se debate y acuerda sobre temáticas propias de la ingeniería en todas sus especialidades, su enseñanza, ciencia, tecnología, industria y extensión, innovación, vinculación Universidad-Industria, estándares de calidad académica y postgrado, entre otros.

desarrollarse y perfeccionarse también fuera del ámbito académico y por ende, las unidades académicas podrán reconocer esta contribución.

El objetivo primordial del Consejo de decanos con el proyecto es “contribuir a una mejora de la efectividad en el proceso de formación y de los indicadores de retención, duración real y graduación” de los alumnos de Ingeniería.

En este sentido, se establece en 3.600 horas y 5 años la duración mínima de la carrera, con cargas horarias mínimas para las Ciencias Básicas, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias.

Desde el CONFEDI manifiestan que el “Libro Rojo” continúa una tradición de formulación de propuestas por parte del Consejo que encuentra sus antecedentes en los documentos “Unificación Curricular en la Enseñanza de la Ingeniería en la República Argentina”, editado en 1996 y conocido como “Libro Azul”; y la “Propuesta de Acreditación de Carreras de Grado”, publicada en el 2000 como “Libro Verde”. Dichos documentos han resultado insumos de valor para todos aquellos que intervienen en el proceso de enseñanza de las ingenierías en el país.





Saneamiento hídrico y calefones solares, un proyecto de ingenieros de la UNLP

Profesionales y alumnos de Ingeniería Hidráulica construyen un sistema alternativo para el tratamiento de líquidos residuales en un comedor infantil del barrio Romero Campo. Además, desarrollan un calentador de agua para ducha con botellas de plástico, latas de aluminio y cajas de tetra brik. El objetivo es capacitar a los vecinos para que puedan replicar los módulos en sus viviendas





Alumnos de Ingeniería ensamblando botellas para el calefón solar

Para mitigar el frío del invierno, una ducha de agua caliente resulta tan necesaria y reconfortante como un buen plato de comida. Sin embargo, muchos hogares vulnerables de la ciudad de La Plata carecen de servicios básicos, como el acceso al gas natural. Ante este escenario, docentes y alumnos de la Facultad de Ingeniería de la UNLP construyen un calefón solar con materiales reciclados. El dispositivo será instalado en un comedor infantil de la localidad de Melchor Romero. Además, desarrollan un sistema alternativo y ecológico para el tratamiento de aguas residuales. El objetivo es capacitar a los vecinos para que puedan replicar los módulos en sus viviendas.

El proyecto se denomina “ConstruIRAS” y combina la idea de realizar construcciones, desde la ingeniería, con la sigla IRAS, que significa Instalaciones Replicables Alternativas Sostenibles. El nombre tiene una segunda intención que es la de hacer algo por “el otro”. La iniciativa es llevada adelante por integrantes de la Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia (UIDET) Hidrología, que depende del Departamento de Hidráulica. Los destinatarios son los niños que concurren a la “Copa de Leche Los Pibes”, ubicada en el barrio Romero Campo (delimitado por las calles 516 y 516 bis, y de 161 a 167, sobre las vías del ferrocarril, Ramal La Plata – Brandsen). Allí asisten regularmente unos 180 chicos.

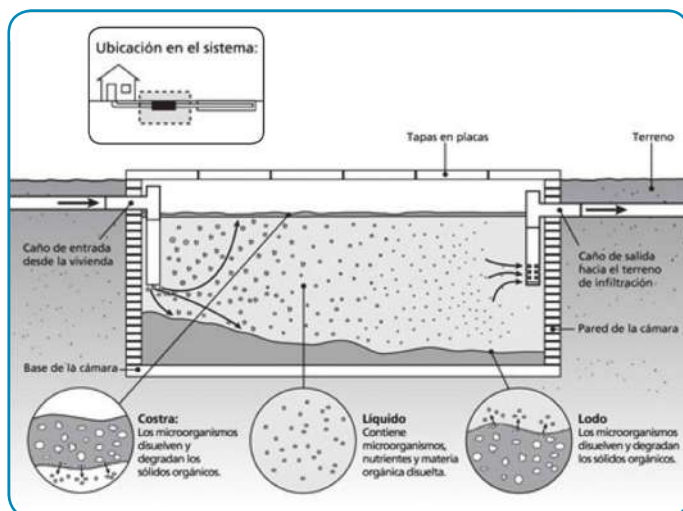
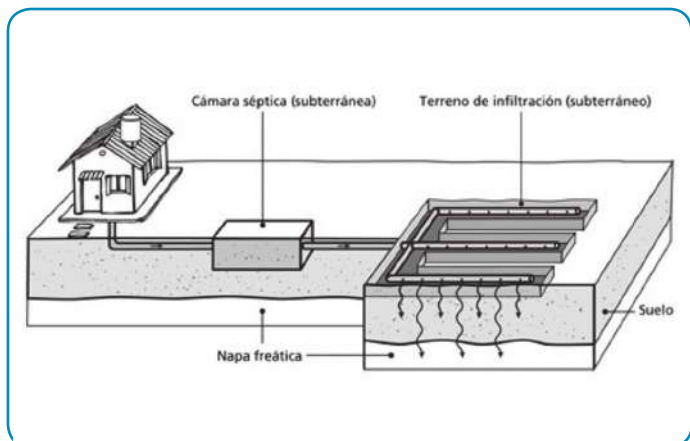
El ingeniero hidráulico Enrique Angheben, director del proyecto, mencionó que la iniciativa es la continuidad de un trabajo desarrollado en el año 2015, que consistió en diversas actividades para contribuir al saneamiento hídrico del barrio. El especialista recordó que, en un principio, se acercaron para ver si era una zona inundable, como sucede en otros puntos de la ciudad. Sin embargo, a partir de una encuesta y un relevamiento territorial, pudieron determinar que había otras problemáticas, como la contaminación del agua de consumo (que fue corroborado por un análisis del “Taller de Aguas” de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP), las condiciones de higiene y el destino de los efluentes domiciliarios.

Frente al problema de la contaminación del agua, los profesionales y alumnos elaboraron campañas de difusión y concientización mediante la entrega de folletos y brindando charlas informativas a los vecinos.

Por otro lado, se realizó un estudio bacteriológico del agua de las zanjas. Para ello contaron con la colaboración del Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuet” (ILPLA-CONICET). “Decidimos desarrollar un sistema de tratamiento para mejorar la calidad de los líquidos residuales. Vimos que muchas

FUNCIONAMIENTO DE LA CÁMARA SÉPTICA. 1ra ETAPA

SISTEMA DE TRATAMIENTO: TERRENO DE INFILTRACIÓN





El proyecto involucra a extensionistas y a la comunidad

veces los niños están expuestos por jugar en los alrededores de las zanjas. Además de que el agua se infiltra y contamina las napas”, afirmó el ingeniero.

Pensando también en la higiene de los chicos, y en las dificultades para calentar agua, surgió la propuesta de realizar un calentador solar. De ese modo, se busca disminuir el consumo de garrafas y la quema de leñas o carbón.

Alternativas económicas

La alumna Guadalupe Jaca Pozzi, integrante del grupo de Extensión, indicó que para construir el calefón solar se utiliza la metodología implementada por la organización Sumando Energías. Se trata de un equipo de arquitectos e ingenieros expertos en energías renovables que brinda capacitaciones en diferentes lugares del país. En estos talleres, en los que extensionistas de Ingeniería han participado, se involucra a las propias familias en el proceso constructivo para que puedan aprender los conceptos y encargarse luego del mantenimiento de los módulos.

Para construir el calefón se utilizan latas de aluminio, cajas de tetra brik y telgopor, que sirven como método de aislación. Esto se recubre con botellas de plástico, lo que hace que se produzca el fenómeno de efecto invernadero. Además, se colocan en el dispositivo caños pintados de negro para absorber mejor la radiación solar.

El sistema funciona por el efecto termosifón. Esto significa que el agua, al calentarse en la parrilla del colector, empieza a subir hasta un tanque (de plástico) y llega a una temperatura por encima de los 40°. El agua sale por un sistema de cañerías a través de la ducha.

Para la conservación del agua se requiere de un tanque de 50 litros. Puede conservar la temperatura por tres días. “Tenemos que ver cómo lo incorpora la gente. La instalación tiene que ser de bajo costo. Y hay desafíos interesantes desde la ingeniería para ir resolviendo, como los problemas de presión de agua”, agregó Angheben.

En cuanto a la planta de tratamiento de líquido residual, el ingeniero explicó que se trata de un lecho filtrante que se construye bajo tierra con piedras y arena. A través de este sistema, el agua que llega de la cocina con restos de detergente, jabón y aceite, entre otros desechos, pasa a la zanja de manera filtrada, con un nivel más bajo de contaminantes. También es necesaria la construcción de una cámara séptica.

“Antes de comenzar con este desarrollo, la etapa previa fue instalar en el comedor una mesada con una bacha y una canilla para el agua de red. Hicimos esta instalación porque necesitábamos saber cuál era el caudal diario o semanal que utilizaban, para poder calcular las dimensiones del lecho”, detalló Angheben.

El ingeniero mencionó que en el comedor trabaja una cooperativa y que la idea es que sus miembros, junto a los vecinos, puedan aprender la construcción del lecho filtrante y les sirva como una capacidad a ofrecer. “Se puede replicar a nivel domiciliario o en asentamientos, incorporando tres o cuatro casillas y hacer un solo lecho. Resolvería el problema muy bien”, aseguró.

Del proyecto participa la ingeniera María Mercedes del Blanco, como co-directora. Además, cuentan con la colaboración del Grupo de Trabajo Barrial (GTB), que es un equipo interdisciplinario de estudiantes de la UNLP que asiste al comedor todos los sábados a brindar diversos talleres.



Escudo emplazado en los jardines de la Facultad de Ingeniería



5° Jornadas ITE 2019 9, 10 y 11 abril

**5tas Jornadas de Investigación,
Transferencia y Extensión de la
Facultad de Ingeniería**



secit@ing.unlp.edu.ar



www.ing.unlp.edu.ar/jornadas_ite



Calle 1 y 47 - La Plata (B1900TAG)



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



Sendero universitario que comparte Ingeniería con otras dependencias de la UNLP



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA Y
EXTENSIÓN PARA EL DESARROLLO REGIONAL

ING. ELECTRÓNICA - ING. AERONÁUTICA - **ING. CIVIL**
ING. HIDRÁULICA - **ING. ELECTRICISTA** - ING. MECÁNICA
ING. QUÍMICA - ING. INDUSTRIAL - **ING. ELECTROMECAÁNICA**
ING. EN COMPUTACIÓN - ING. EN AGRIMENSURA
ING. EN MATERIALES - **ING. EN TELECOMUNICACIONES**

Calle 1 y 47 - La Plata - (221) 425-8911 - www.ing.unlp.edu.ar