

Enterate de todas las
novedades de ciencia,
tecnología y emprendedorismo
en Uruguay.

Seguinos en:



/fundacionjulioricaldoni



Fundación Julio Ricaldoni



@FundRicaldoni

www.ricaldoni.org.uy



BIENVENIDA ■



Legamos ya al octavo número de **enlaces.fing**, que es una de las herramientas principales de la Fundación Julio Ricaldoni para cumplir su misión de impulsar la vinculación de la Ingeniería Nacional con el desarrollo social y económico del país.

En estos primeros meses del año se han producido varias novedades en la propia Fundación. Por un lado, se ha instalado el Consejo de Honor de la Fundación Ricaldoni, cuyos primeros integrantes son el Ing. Luis Abete, el Dr. Ing. Rafael Guarga, la Ing. María Simon y el Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva, cuyas trayectorias y aportes en pro de la Ingeniería Nacional son reconocidos de esta manera; damos en este número una amplia cobertura a este relevante acontecimiento. Otra noticia, importante porque demuestra el crecimiento sostenido de la actividad de la Fundación, la constituye su mudanza a una nueva sede, sita en Benito Nardone 2310, muy cerca de la Facultad de Ingeniería. Este nuevo local, acorde con las necesidades generadas, será el ámbito que nos permitirá también continuar encarando nuevas líneas de trabajo, como las ya emprendidas con diversos convenios institucionales de carácter estratégico, que también se reportan en la revista.

El espacio central de la revista está dedicado a una visión distinta de las actividades de investigación, en este caso abarcando aquellas que se desarrollan en la azotea de la Facultad. En un espacio privilegiado de Montevideo, con vista al Río de la Plata y al horizonte de la ciudad, varios grupos de investigadores comparten sus actividades, aprovechando una ubicación que les permite medir –y concentrar– radiación solar, comunicarse con satélites, monitorear la atmósfera y otras tareas que podrán descubrir en la nota.

Otro de los temas principales cubiertos en este número es el de la Propiedad Intelectual, una herramienta esencial a la hora de valorizar y transferir los desarrollos realizados para su aplicación práctica. Se incluye una nota con aportes de referentes destacados en la materia, que permite visualizar la situación actual, las principales carencias y las iniciativas que se están tomando para fortalecer las capacidades en el país al respecto. Asimismo, se incluye una cobertura de la celebración del Día Mundial de la Propiedad Intelectual, realizada en nuestro país este año en el Edificio Polifuncional José Luis Massera, y que contó con la participación de numerosas autoridades nacionales así como de otros actores vinculados al tema. Ese evento fue la ocasión de realizar un destaque especial para la figura de Don Julio Ricaldoni, que también se recoge a través de una semblanza en esta edición.

El proyecto Butiá es objeto de otra de las notas de la revista. Se trata de un proyecto que une el desarrollo de tecnología robótica nacional con el interés de su aplicación directa a la enseñanza, dado que se trata de una plataforma especialmente concebida para su uso con las computadoras XO distribuidas por el Plan Ceibal a los escolares y liceales del país. Al mismo tiempo, es un proyecto en el que se demuestra la potencia del enfoque integral de las funciones universitarias, uniendo investigación, docencia y extensión.

Esperamos que este nuevo número de la revista cumpla su objetivo, no solo de información, vínculo y nexos, sino también de inspiración para impulsar nuevos emprendimientos. Pongamos a la Fundación a disposición de todos quienes tengan propuestas en esta dirección. ■

Doctor Ingeniero Héctor Cancela
Decano de la Facultad de Ingeniería
Presidente del Consejo de Administración
de la Fundación Julio Ricaldoni

CONTENIDO

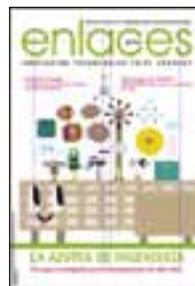


Ilustración de tapa:
Otto Macnamara.

enlaces.fing es una publicación de la Fundación Julio Ricaldoni de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República

BIENVENIDA Por el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela.	03
EDITORIAL Por el gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor H. Umpiérrez.	05
APRENDER JUGANDO El proyecto Butiá aplica la robótica con fines educativos.	06
INSTITUCIONAL Información sobre la Fundación Julio Ricaldoni y su nueva sede.	11
NOTICIAS FJR Actividades y convenios de la Fundación Julio Ricaldoni.	13
CONSEJO DE HONOR Acto de presentación de sus integrantes: Ing. Luis Alberto Abete, Dr. Ing. Rafael Guarga, Ing. María Simon y Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva.	18
INGENIERÍA DEMUESTRA Adelanto de la edición 2012.	23
LA AZOTEA DE INGENIERÍA Un lugar privilegiado para investigaciones de alto nivel.	24
24 HORAS DE INNOVACIÓN Una competencia internacional para resolver problemas de forma innovadora.	34
MUCHO MÁS QUE PATENTAR Informe especial sobre Propiedad Intelectual.	36
DÍA MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Investigadores, especialistas y autoridades nacionales se reunieron para celebrarlo.	42
INNOVADOR VISIONARIO Don Julio Ricaldoni, un referente de la ingeniería nacional.	45

Consejo Directivo

Presidente:

Dr. Ing. Héctor Cancela

Miembros del Consejo:

Ing. Jorge Martínez

Ing. Federico Defranco

Ing. Jorge Abin

Bach. Martín Randall

Redactor responsable:

Ing. Víctor H. Umpiérrez

Benito Nardone 2310

Coordinación general y edición:

Lic. Alejandro Landoni

Sub-edición

Lic. Nadine Serván

Redacción:

Lic. Nadine Serván

Lic. Cecilia Álvarez

Lic. Elisa González

Lic. Alejandro Landoni

Colaboración especial:

Marcos Morón

Fotografía:

Cecilia Rivero

Diseño gráfico:

Andrés Cribari

Diseño de logo:

Lic. Fernando Méndez

Corrección:

Ana Cencio

Administración:

Secr. Ej. Claudia Leites

Cra. Marcela Cadimar

Pablo Estable

Nicolás Capouya

Ing. Andrea Solari

Santiago Herrera

Luis Balduino

Impresión:

Gráfica MOSCA

Guayabo 1672

Dep. Legal: 350983

Contáctenos:

enlaces@ricaldoni.org.uy

Fundación Julio Ricaldoni

Benito Nardone 2310

Tel. 2712 4691

www.ricaldoni.org.uy

Registro MEC: 2213/08

Las opiniones de los entrevistados vertidas en los artículos de esta publicación no expresan necesariamente la opinión institucional de la Fundación Julio Ricaldoni y son responsabilidad de los entrevistados.

Todos los derechos reservados.

Esta publicación puede ser reproducida mencionando la fuente y a la Fundación Julio Ricaldoni.



Gracias a la colaboración de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) y la Cámara de Diseño de Uruguay (CDU), la revista **enlaces.fing** está llegando a todos sus socios.



EDITORIAL ■



Mucho ha sucedido en la FJR desde el pasado número. Se ha emprendido un fuerte impulso para convertir a la FJR en la institución sólida, ágil y profesional que la Facultad de Ingeniería (FING) y el país necesitan, en el marco estratégico nacional de desarrollo.

La necesidad de crecimiento y de mejores condiciones para realizar la actividad siempre en aumento resultó en la reciente mudanza a una nueva sede. Estamos en proceso de reforzar el equipo humano, fortaleciéndolo también con la adecuada capacitación.

Participamos de la Misión oficial a EEUU, organizada por CUTI, potenciando la vinculación con actores del SNI y empresas del sector, generando además interesantes posibilidades con empresas TIC globales.

Estamos en un periodo de transición, en el que muchos cambios están sucediendo y otros están en gestación.

En aquel número, hablando del reto de innovar, nos alineábamos con el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI). Su impacto se evidencia en el informe presentado por la DICyT en mayo de este año.

Este PENCTI marca el rumbo bajo un paradigma claro en el cual la generación de conocimiento y la innovación son los instrumentos fundamentales para el desarrollo económico y social del país. Esto implica agregar valor mediante el conocimiento; este debe llegar e integrarse en las cadenas y procesos productivos.

¿Qué trayecto lleva el conocimiento desde que es creado hasta su incorporación productiva?, ¿en qué marco se crea?, ¿cuánto cuesta crearlo?, ¿cómo se valúa?, ¿cómo se entera el productor de que tenemos un desarrollo que agrega valor y competitividad?, ¿existe un escaparate para el conocimiento?, ¿cómo desarrollamos conocimiento que incorpore valor en un sector o actividad productiva?, ¿cómo conocer sus desafíos, sus barreras tecnológicas?, ¿es novedoso el conocimiento creado?, ¿cómo lo protegemos?... La respuesta a estas preguntas implica un sinnúmero de actividades y competencias requeridas.

¿Quién debe hacer todo eso? ¿Acaso además de ser experto en su área, el investigador debe ocuparse también de todo ese proceso? Generar el conocimiento es parte crucial, pero no es todo.

En el mundo se reconoce la necesidad de instituciones de interfaz entre oferta y demanda de conocimiento, que requieren una muy específica y alta calificación. El PENCTI lo reconoce como una debilidad del SNI que debe ser revertida.

Potenciar el aporte de la FING a la sociedad, al desarrollo del país, implica trabajar intensa y profesionalmente en una carretera de doble sentido, acercando las capacidades de I+D+i a los problemas productivos y necesidades de desarrollo del país. Implica trabajo experto en la promoción, gestión y transferencia de conocimiento, y una actividad sostenida en el apoyo a la creación de nuevos emprendimientos de base tecnológica.

En nuestra visión, el espíritu de quienes impulsaron la creación de la FJR es el correcto y se debe trabajar en las definiciones políticas en la FING y la Udelar que permitan enfocar las competencias de cada actor.

La Udelar desarrolla su actividad a través de facultades y otros servicios. Varias han creado instituciones de apoyo; la FING creó la FJR. Comprender su rol y valor potenciador es fundamental para ordenar y reglamentar a favor de la indispensable sinergia institucional. La FJR puede y debe liderar estos procesos de definición.

Desde nuestro lugar, trabajaremos intensamente para ello y para ser el instrumento más eficaz y eficiente al servicio de la FING, la Udelar, nuestro país y su gente.

En eso estamos... ■

Ing. Víctor H. Umpiérrez
Gerente de la Fundación Julio Ricaldoni



PROYECTO BUTIÁ

Robots Butiá en computadora XO (Ceibalita).

Aprender jugando

Un grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería (UdelaR) desarrolló un robot con fines educativos, que colabora en el aprendizaje de distintas disciplinas en escuelas y liceos públicos de todo el país. El denominado Proyecto Butiá, que ya llegó a 50 instituciones educativas y a 2.000 estudiantes y docentes, se convirtió en una destacada herramienta pedagógica que motiva a aprender. Una docente comentó a **enlaces.fing** que el aprendizaje se da desde otro lugar, casi como en un juego. El resultado es sorprendente, a tal punto que “los que tenían peores notas fueron los que más se engancharon”.



Los ingenieros Federico Andrade y Andrés Aguirre en el Laboratorio del grupo MINA (Network Management - Artificial Intelligence).

El proyecto Butiá surgió con el objetivo de crear una plataforma programable abierta, constructiva y robótica capaz de llevarse a todos los liceos, escuelas e institutos de UTU de todo el Uruguay. En dos años, el robot Butiá ha logrado convertirse en detector de bombas, en corredor de carreras con obstáculos y en protagonista de fiestas de fin de curso, entregando él mismo diplomas a los estudiantes. Casi jugando, cientos de estudiantes encontraron así una nueva forma, más atractiva, de acercarse al conocimiento.

Generación Butiá

En 2009, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y la Unidad de Extensión de la Facultad de Ingeniería (FING) apoyaron la propuesta del grupo de investigación MINA (Network Manage-

ment - Artificial Intelligence) y financiaron el diseño y elaboración de 27 robots educativos, los que se distribuyeron en 27 liceos del país. De la mano del robot, el grupo de Ingeniería realizó talleres para docentes y estudiantes de los liceos, con el objetivo de introducirlos en la robótica y en el manejo del Butiá.

Sumo.uy (ver recuadro), el evento de robótica organizado por la Facultad de Ingeniería, reunió las primeras actividades enmarcadas dentro del proyecto. En la edición de 2010 los docentes de informática de los 27 liceos elegidos, acompañados por dos o tres estudiantes, fueron a recibir el robot y a participar de su primer taller de robótica. La docente del liceo 65 de Maroñas Cecilia Vilaró y el liceal Matías fueron algunos de los que recibieron ese día su Butiá, y continúan actualmente desarrollando la experiencia.

"En ese momento estaba en cuarto. Fui al evento, nos explicaron cómo usarlo y nos enganamos", cuenta Matías, que ahora está haciendo 6° de Ingeniería y piensa entrar, el próximo año, en Facultad. Junto a Maximiliano, Karen y otros compañeros formaron un grupo que se apropió del Butiá, y año a año, además de participar en las competencias del Sumo.uy, lideran las actividades en el taller del liceo.

"Para mí cualquier proyecto educativo tiene que impactar en el medio para que se genere una apropiación. En 2010 usamos el robot para la entrega de diplomas a los alumnos destacados. Tapamos el robot y solo se veía la plataforma andando, entonces la directora le ponía el diploma, el robot iba siguiendo líneas hasta el alumno y él le sacaba el diploma al robot", explicó Vilaró.

En el liceo el taller de robótica es voluntario y, según cuenta la profesora, la respuesta ha sido muy buena. "Es una forma divertida y muy experimental de aprender muchas cosas. Estando en cuarto año no tienen nociones de condicionales, recién empiezan con la parte de lógica y abstracciones. Gracias al robot, las agarran enseguida".

Somos robots

enlaces.fing participó de un taller realizado a mediados de junio en el liceo 65 de Maroñas, en la Avda. General Flores esquina Iberia. La actividad comenzó con la explicación del proyecto y algunas nociones básicas de robótica a cargo de uno de los integrantes del grupo de investigación, al que escucharon cerca de 15 estudiantes de segundo ciclo,

"El carácter del robot, que es algo físico, que interactúa en el mismo entorno que el alumno, hace que les llame la atención y los motiva. Se aplican muchos conceptos que son abstractos en un problema particular", resalta Federico Andrade, integrante del grupo MINA y uno de los creadores del Butiá.

con distintas orientaciones e intereses. Seis estudiantes que ya conocían el robot se sentaron en primera fila; otros, que era la primera vez que tomaban contacto con el proyecto, más atrás.

Algo dispersos al principio, los estudiantes comenzaron a engancharse cuando vieron en la pantalla a equipos de robots jugando al fútbol. Una vez finalizado el partido, los integrantes de la Facultad de Ingeniería brindaron una breve explicación para aprender a programar acciones básicas para que el robot vaya hacia delante, pare o gire, en Tortugarte, la aplicación de programación de las XO. Luego, en pequeños grupos, los jóvenes tomaron contacto con

Qué es el Butiá

A muchos, lo primero que se nos ocurre cuando pensamos en un robot es un aparato con brazos, cabeza y piernas. Pero el Butiá no imita la figura humana. Es una plataforma de acrílico cuadrada de unos 30 centímetros de lado, con ruedas, que permite que se apoye sobre ella la XO. A través de un puerto USB, la ceibalita se conecta a la placa robótica, que reconoce todos los sensores que el usuario le conecta al robot: luz, temperatura, distancia, escala de grises, gas, vibración, contacto, inclinación, sumado a los sensores propios de la XO: cámara, micrófono, acelerómetro, y permite programar sus acciones. Además, la plataforma permite que se le agreguen otros sensores: de contacto, de temperatura, magnético o para medir escala de grises, entre otros.

Para programar, en los talleres se utilizan actividades del sistema operativo de las XO que se usan en Primaria. Tortugarte es una de ellas, un lenguaje de programación (basado en otro lenguaje que se denomina Logo) fácil para alguien que nunca programó y que permite que incluso los niños, con charlas de una hora o menos, empiecen a usar la herramienta. Butiá es otra actividad de las XO un poco más compleja, que permite controlar mejor al robot, y según cuentan los desarrolladores, después de trabajar con Tortugarte se pueden aprender otros lenguajes de programación más potentes como Python, Java o C.



Un pequeño visitante de Ingeniería deMuestra juega con un robot construido en Facultad de Ingeniería con materiales reciclados. Al fondo se puede ver un Butiá también realizado con materiales que fueron reutilizados.

el Butiá, y tras unos 20 minutos de exploración y aprendizaje, pusieron a andar sus robots.

Las primeras consignas fueron sencillas: que el robot saliera de un punto y alcanzara una meta unos metros adelante. Esta aparente simple acción implicó para la mayoría de los jóvenes aprender a programar que el robot se pusiera en marcha, caminar y se detuviera al alcanzar la meta (una cinta negra). En las primeras pruebas, algunos robots quedaban parados y otros disparaban para un lado inesperado.

Incluso para los más experimentados, el desafío también se renueva cada vez. Así como a los humanos nos afectan los cambios en las condiciones del ambiente, al robot también: el piso estaba levemente inclinado y tenía pequeños puntos negros, por lo que el robot tenía dificultades para seguir una línea recta.

Para ese entonces el taller ya tenía vida propia en cada uno de los grupos. Entre quienes al principio no

parecían muy convencidos con la actividad –conversaban, hacían chistes–, cuando colocaban la XO sobre la plataforma del Butiá, accionaban el programa y veían que el robot respondía, aparecían caras con mezcla de sorpresa y satisfacción.

Y eso mismo se repite en cada taller de cada liceo de cada punto del país, cuentan los creadores del Butiá y las docentes. "Nunca pensé que mi XO iba a ser capaz de hacer esto", le dijo visiblemente emocionado un estudiante de los primeros años de liceo a Vilaró en una oportunidad, al tiempo que Rosana, otra profesora de informática, resaltó a **enlaces.fing** que no se va a olvidar más de la cara de satisfacción de un alumno de tercer año cuando logró hacer mover a su robot. "Fue impresionante", dijo emocionada, al tiempo que explica que es "el aprendizaje desde otro lugar y con otras actividades, experimentales y prácticas, lo que genera motivación y entusiasmo, casi como en un juego. Los que tenían peores notas fueron los que más se engancharon", relató con sorpresa Rosana.

"El carácter del robot, que es algo físico, que interactúa en el mismo entorno que el alumno, hace que les llame la atención y que los motive para trabajar y enseguida ver resultados. Aplican muchos conceptos que son abstractos en un problema particular", resalta el Ing. Federico Andrade, integrante del grupo MINA y uno de los creadores del Butiá.

Vilaró destaca que la metodología de "ensayo y error" es atractiva para enseñar y para aprender. "Pruebo y si no me salió, pienso por qué. Así vas buscando caminos". Por eso, en su taller trabaja para alcanzar determinados objetivos. El de 2010 fue organizar la entrega de los diplomas; en 2011 convirtieron al robot en un detector de bombas ("entraba



Andrés Aguirre junto a estudiantes del liceo N° 65 de Maroñas durante la realización de un taller.

Sumo.uy

El evento Sumo.uy es la principal exposición de robótica del país, organizada por el Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería (UdeLaR) con el apoyo de la Fundación Ricaldoni. Se realiza desde 2004 y ha contado con diversas actividades: campeonatos de Sumo Robótico, concursos de robótica y *workshops* en Inteligencia Artificial y Robótica Móvil.

Desde el año pasado el Sumo.uy incluye la categoría Butiá, campeonatos en los que los distintos liceos del país que tienen un robot Butiá compiten para alcanzar distintos objetivos fijados en el concurso. Este año el Sumo.uy será del 3 al 6 de octubre.

y buscaba un rato, si detectaba un campo magnético –la bomba era un imán–, salía y decía: 'bomba, bomba'); y este año el objetivo será pintar un "mural colaborativo", uniendo el taller de robótica con el taller artístico literario que funciona en el liceo. Con un lienzo en el piso y pinceles a sus lados, el robot pintará una parte del mural y luego lo completarán los estudiantes. En la actividad, señala la profesora, se mezclará lo creativo y la inteligencia artificial.

Robótica educativa

Hasta el momento el proyecto Butiá llegó a 50 instituciones educativas (escuelas, liceos y UTU) y a unas 2.000 personas entre docentes y estudiantes. Formalmente comenzaron a trabajar en el 2009, pero el proyecto Butiá comenzó a gestarse desde 2007, cuando estudiantes y docentes integrantes del grupo de investigación MINA pensaban de qué forma la robótica podría aportar a la educación pública.

"Desde 2007 había inquietudes de trabajar en robótica educativa, sobre todo porque se veía que había una clara asimetría entre la educación pública y la privada, en desventaja hacia la pública", explica el Ing. Andrés Aguirre, integrante del grupo MINA del Instituto de Computación (FING - UdelAR). Con la llegada del Plan Ceibal modificaron algunas de las ideas que manejaban y las adaptaron a la que ahora era la realidad uruguaya: en las escuelas públicas todos tenían una XO y en los liceos comenzaban a distribuirse.

La clave del proyecto es la motivación que provoca el robot en niños y adolescentes: "Es una herramienta pedagógica súper fuerte, que motiva el trabajo de los estudiantes y se puede aplicar en distintas disciplinas", puntualiza Andrade.

Explicar qué es un robot sirve para entender qué es lo que logra captar la atención. Aguirre y Andrade sostiene que no hay consenso en la comunidad científica respecto a la definición de robot. "Están los robots industriales, que hacen una tarea repetitiva. Hay gente que dice que esos son robots porque tienen partes mecánicas, pero hay gente que dice que no lo son, porque en sí no aprenden, no hay una retroalimentación del entorno en el comportamiento del robot. Entonces hay una definición de robot más inteligente: aunque les falta mucho, presentan un comportamiento con cierto aprendizaje, van acumulando experiencia y van cambiando la forma en que actúan en función de la experiencia", indica Aguirre.



Estudiantes del liceo N° 65 de Maroñas trabajan en grupo con las computadoras XO.

Rosana, profesora de informática, resaltó a **enlaces.fing** que no se va a olvidar más de la cara de satisfacción de un alumno de tercer año cuando logró hacer mover a su robot. "Fue impresionante", dijo emocionada, al tiempo que explica que es "el aprendizaje desde otro lugar y con otras actividades, experimentales y prácticas, lo que genera motivación y entusiasmo, casi como en un juego".

Butiá 2.0

Los primeros 27 Butiá se elaboraron con kits y materiales comprados en el exterior, pero desde 2012 el grupo MINA se ha propuesto elaborar un Butiá basado en material de desecho, para además de reciclar, abaratar costos. "El hardware y el software abierto, cuando se usan en entornos educativos, hacen que el estudiante se comprometa mucho más, porque entiende cómo está hecho el robot y puede hacer su aporte", señala Aguirre.

En la wiki del sitio del proyecto Butiá (<http://www.fing.edu.uy/inco/proyectos/butia/>) se encuentran los tutoriales para poder fabricar, incluso, la placa del robot. "Hoy muchas cosas están dadas y pareciera que no hay nada por hacer. Justamente queremos mostrar que hay muchas cosas para hacer y parte de eso es presentar tecnologías que dan lugar para que haya cosas para hacer, no es un software que esté 100% terminado", afirma Aguirre, al tiempo que agrega que este proyecto cuenta con un fuerte apoyo de ANTEL.

El uso del software libre permitió que, desde el proyecto Butiá, pudieran desarrollar nuevas aplicaciones para el manejo de los robots, y a su vez, la interacción con el equipo que desarrolla Sugar, el sistema operativo de las XO. Ese vínculo motivó que Walter Bender, estadounidense que trabajó en la fundación One Laptop per Child y actualmente en Sugar Labs, conociera el proyecto Butiá y se hicieran mejoras en Tortugarte.



La integrante del grupo MINA, Aylene Ricca, en pleno dictado del taller de robótica realizado en liceo 65 de Maroñas.

Esa inteligencia se define en el diseño del robot y en su programación. "El robot tiene capacidades sensoriales (los sensores), uno usa las que necesita para resolver cierta tarea. Tiene una parte donde se computa la información que obtiene el robot del entorno. Esa parte hay que hacerla, es lo que tiene que hacer cada estudiante o el profesor: programar al robot para que resuelva alguna tarea. El robot no viene hecho para resolver una tarea particular ni viene con una cantidad de sensores fija. Vos le ponés los sensores que precisás, hacés un programa y según eso, el robot se moverá", explica Andrade.

En 2009, mientras se desarrollaban los primeros prototipos del robot Butiá, el grupo MINA creó una materia electiva para la carrera de Ingeniero en Computación, en ese entonces llamada Módulo taller Butiá y hoy Butiá: robótica educativa. En la materia se aportan conocimientos teóricos de robótica y se asignan dos tareas a los estudiantes. Una de ellas consiste en aumentar las capacidades del robot mediante nuevas adaptaciones. Así, han elaborado brazos robóticos, se logró controlar al Butiá a través de la voz, por un navegador de internet y se desarrolló la capacidad de reproducir video: el robot ingresaba a un lugar inaccesible para los humanos y reproducía, a través de la cámara, lo que "veía". La otra tarea es que los estudiantes se conviertan en referentes de las instituciones educativas donde hay un robot Butiá, en contacto con docentes y liceales.

A su vez, esta nueva asignatura permitió enfocar a los futuros ingenieros en tareas de extensión universitaria. Los estudiantes concurren y dan los talleres en las escuelas o liceos, se vinculan con niños y adolescentes y tratan de hacer un seguimiento de los docentes, promoviendo actividades y nuevos

Este año en el liceo 65 de Maroñas el objetivo será pintar un "mural colaborativo", uniendo el taller de robótica con el taller artístico literario que funciona en el liceo. Con un lienzo en el piso y pinceles a sus lados, el robot pintará una parte del mural y luego lo completarán los estudiantes. En la actividad, se mezclará lo creativo y la inteligencia artificial.

objetivos para que el robot "no quede guardado en un cajón".

Vocación científica

El Butiá comenzó con el objetivo de llegar a adolescentes y jóvenes. "Lo pensamos para liceos porque nos interesaba que aprendieran a programar, como una forma de descubrir si había una vocación científica en el estudiante que no se había manifestado de otra forma", explica Aguirre. Pero también funciona con niños más pequeños. A partir de las idas a liceos, los empezaron a llamar de las escuelas: "Descubrimos que los chiquilines se re-entusiasman con el robot, incluso más que los liceales. Fue una sorpresa ver que chiquilines de 9 años, en un rato, terminan haciendo cosas que sorprenden. A ellos también les entusiasma que su computadora se convierta en un robot", cuenta Aguirre.

A corto plazo, los objetivos del grupo son formar en robótica y programación a un grupo de maestros y profesores, así como también apuntar a generar comunidades en las instituciones a las que concurren. También pretenden realizar talleres con los padres, para que puedan aprender y compartir la actividad con sus hijos.

Aguirre y Andrade coinciden en que el proyecto Butiá sirve para romper con el preconcepto de que el ingeniero está siempre atrás de una computadora. "Esa imagen no es real. Nosotros mostramos que se pueden hacer otro tipo de cosas", destacan. También derriba otros mitos: "Está bueno que sepan que existe esta tecnología, que no es algo de otro país, inalcanzable. Aunque después les guste la medicina, que sepan que existe; quizás la puedan aplicar en el futuro", sostiene. ■

Fundación Julio Ricaldoni

Desde el año 2003, impulsamos el desarrollo científico y tecnológico nacional, y en particular la vinculación de la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República con el medio, en especial con el sistema productivo público y privado, contribuyendo al desarrollo social y económico del país. Trabajamos en forma ágil, profesional y transparente, apoyando la concepción, formulación y gestión de proyectos.

Desarrollamos múltiples actividades de vinculación tecnológica en estrecha colaboración con la FING, propiciando –especialmente– la articulación entre sus conocimientos y capacidades de I+D+i, con los desafíos competitivos que enfrentan las empresas uruguayas, facilitando la transferencia de conocimiento y tecnología que agreguen valor al sector productivo, fomentando la inclusión y la equidad en el Uruguay.

Ofrecemos:

- Asesoramiento y apoyo para el desarrollo científico y tecnológico.
- Cursos de capacitación a medida.
- Apoyo a la creación de emprendimientos tecnológicos.
- Transferencia de conocimientos y tecnología.
- Pasantías guiadas de estudiantes.
- Proyectos de fin de carrera.

Buscamos:

- Impulsar el aporte de la FING a la solución de problemas del sector productivo nacional.
- Aumentar la competitividad y el desarrollo ambientalmente sustentable del sector productivo, incorporando innovación tecnológica en los procesos productivos.
- Transformar ideas en emprendimientos.
- Propiciar la inclusión y equidad en la sociedad uruguaya.

Facilitamos:

- La gestión de diversos proyectos de interés para institutos de la FING.

Promovemos:

- La innovación y la mejora tecnológica y de procesos en el sector productivo, fomentando la inserción laboral de estudiantes y egresados de la FING.

Fomentamos:

- El desarrollo de una cultura tecnológica, emprendedora e innovadora en la FING y en el Uruguay.



Lo esperamos en nuestras nuevas oficinas

Lunes a jueves de 9 a 12.30 y de 14 a 17 h. Viernes de 9 a 13 h.



Nueva sede de la Fundación Julio Ricaldoni

La Fundación Julio Ricaldoni trasladó su sede a la calle Benito Nardone 2310 esquina Ing. Carlos Maggiolo, a tres cuadras de la Facultad de Ingeniería.

La casa fue construida en 1928 y a lo largo de su historia albergó a familias de diplomáticos, magistrados, químicos, médicos, arquitectos, profesores de filosofía, entre otros intelectuales. Se distingue por su característico mirador, sus azulejos moriscos y su estilo de inspiración vasca.

Transcurridos casi nueve años desde su creación, la Fundación se ha desarrollado tan fuertemente que llegó a una etapa de madurez. Esto le permite pararse como una institución con el grado de independencia necesario para asumir una sede con una presencia propia.

El país se encuentra además en una situación nueva, que obligó a la Fundación a repensarse, ampliando y profundizando su misión institucional.

El traslado a esta nueva sede es la materialización de dicho proceso y traerá consigo cambios mucho más profundos, que implican, por ejemplo, un nuevo plan estratégico para impulsar el desarrollo de la ingeniería nacional y del país.

Las modernas instalaciones de la Fundación se sitúan ahora en una casa que preserva lo mejor de las tradiciones culturales del Uruguay, de las cuales la Facultad de Ingeniería es parte fundamental. ■

Ciclo radial en *No Toquen Nada*

Entre los meses de febrero y junio se realizó el ciclo de ingeniería "Innovación en Uruguay", producto del trabajo conjunto del programa de radio *No Toquen Nada* de Océano FM y la Fundación Julio Ricaldoni.

Su objetivo fue dar a conocer cómo los distintos expertos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República desarrollaron soluciones tecnológicas para resolver los problemas del país.

El presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela, lo describió como un espacio "donde se entrevistó a una persona destacada y al mismo tiempo con un mensaje claro y entendible de qué es lo que la ingeniería está aportando en problemas bien específicos como, por ejemplo, predecir las crecidas de un río o prevenir las heladas".

Las entrevistas fueron realizadas por los periodistas Joel Rosenberg y Ricardo El Sueco Leiva con la producción de Gabriel Farías.

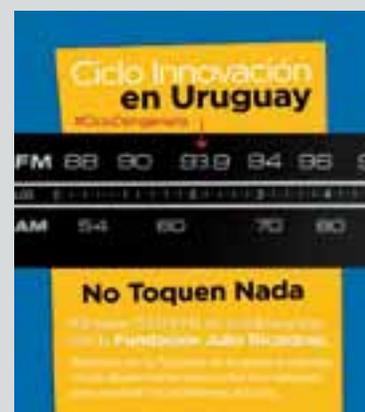
En este ciclo se emitieron variadas entrevistas que abordaron las siguientes temáticas: robótica e inteligencia artificial; Antel Sat: el primer satélite experimental uruguayo desarrollado por la Facultad de Ingeniería y ANTEL; sistema de alertas tempranas para la ciudad de Durazno por las crecidas del río Yi; energías renovables; sistema de control de heladas SIS; el innovador desarrollo de biorreactores para la industria láctea y frigorífica, así como también la creación de aparatos médicos por parte del Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Ingeniería y Medicina.

El cierre del ciclo estuvo a cargo de Héctor Cancela y Víctor Umpiérrez, presidente y gerente de la Fundación respectivamente, quienes explicaron el rol de la Institución en la vinculación entre la academia y el sector productivo.

Puede acceder a los audios de las entrevistas y a un resumen escrito de las mismas en www.ricaldoni.org.uy



El director y conductor de *No Toquen Nada*, Joel Rosenberg, al aire durante el ciclo radial sobre ingeniería.



Comienza la primera edición de la Maestría en Gestión de la Innovación

La Maestría en Gestión de la Innovación se dirige a profesionales universitarios –preferentemente del área tecnológica– que deseen obtener una complementación de su formación profesional orientada a la innovación, capacitándolos para poder encarar problemas de gestión de organizaciones con creatividad y solvencia, en el marco de un abordaje sistémico.

"Buscamos formar profesionales capaces de afrontar y resolver las necesidades de la sociedad uruguaya, con miras a crecientes desafíos de innovación productiva en bienes y servicios", señala el asistente académico de la Maestría en Gestión de la Innovación de la Facultad de Ingeniería, Ing. Martín Salgueiro.

Los egresados recibirán el título de "Magíster en Gestión de la Innovación" tras ser capacitados para el manejo activo y creativo del conocimiento.

De esta manera, al egresar serán capaces de aplicar con profundidad y solvencia en su actividad profesional los



temas de estudio incluidos en la Maestría, además de emplear elementos metodológicos para gestionar nuevas áreas y tecnologías, utilizando y adaptando las mismas.

Las inscripciones están abiertas. Los próximos cursos que se dictarán en el marco de la misma serán "Pensamiento Sistémico" y "Cambio Organizacional", y comenzarán a partir del lunes 3 de setiembre de este año.

La Maestría es promovida por la Fundación Julio Ricaldoni en el marco de su permanente apoyo a la cultura tecnológica, innovadora y emprendedora en nuestro país.

Más información: www.innovacion.org.uy
Por consultas: msalgueiro@fing.edu.uy

Autoridades de la Fundación Julio Ricaldoni presentes en la misión TIC a Estados Unidos

La industria informática nacional produce más de 600 millones de dólares al año, exporta 250 millones de dólares al año y vende a 52 países.

El 26% de las exportaciones uruguayas de software tienen como destino Estados Unidos. En ese marco, la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) organizó una misión comercial a este país para el sector de las TIC que desarrolló entre el 23 y el 30 de junio y contó con unos 80 asistentes.

El gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez, y el presidente de esta institución y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela, participaron de la misma junto a autoridades nacionales y empresarios del sector, además de representantes de universidades e incubadoras de empresas.

El ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman, dijo que la presencia de los decanos de las facultades de Ingeniería “marca la importancia del desarrollo mancomunado del sector público, privado y académico de los recursos humanos”.

La misión tuvo como objetivo seguir promoviendo la imagen de Uruguay como un país atractivo en materia de Tecnologías de la Información. Para esto, visitaron grandes empresas y centros de investigación en Silicon Valley y Miami, que representa un importante punto de entrada para el mercado latinoamericano.



El gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez, junto al presidente de esta institución y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela, luego de un encuentro realizado en el Microsoft Conference Center de Silicon Valley.

“Participar en la misión nos permitió reforzar los vínculos que tenemos en el país y generar nuevos en el exterior. Uruguay es una buena posibilidad de inversión para empresas que quieran establecer sus capacidades de investigación y desarrollo. Podemos ser una fuente de soluciones para resolver los problemas de otros países”, señaló Cancela.

Por su parte, Umpiérrez resaltó que como proyecto de fin de carrera muchos estudiantes de ingeniería desarrollan aplicaciones que pueden ser utilizadas por empresas como Microsoft o Google. “Lo que más nos interesa es conseguir apoyos para que los emprendimientos uruguayos de base tecnológica puedan crecer”.

En este sentido, durante la misión se estableció contacto con capitales semilla, de riesgo e inversores ángeles.

Acruxsoft obtuvo medalla de oro en Ginebra

La empresa nacional Acruxsoft fue premiada en la 40ª Exhibición Internacional de Inventiones –desarrollada en Ginebra entre el 18 y el 22 de abril– por su software que ya es aplicado en la pesca industrial a escala mundial.

El mismo permite la visualización submarina, generando modelos 3D de las redes de pesca en tiempo real. De esta manera, una manipulación más precisa de las redes reduce varias horas de trabajo, ahorrando combustible y optimizando la captura.

Acruxsoft se creó en 2000, con el objetivo de ofrecer herramientas tecnológicas y servicios profesionales para la mejora de la actividad pesquera, apuntando además al aporte de conocimiento para la preservación de los recursos pesqueros naturales.

En 2009, la Fundación Julio Ricaldoni detectó su gran potencial de crecimiento y la apoyó en el marco de su convocatoria “Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería”; la empresa participó de diversas muestras, seminarios e instancias de difusión.

Al referirse a la distinción obtenida en la feria, el director de la firma, Frank Chalkling, expresó que “para nuestro equipo es un orgullo traer una medalla de oro para Uruguay y posicionarlo a nivel mundial dentro de estas nuevas tecnologías”.

Acruxsoft fue elegida entre más de 700 empresas de todo el mundo por su aporte al campo de la Energía, Tecnología y Protección al Ambiente.

Desde nuestra institución, celebramos este reconocimiento.



El capitán de pesca, Frank Chalkling, creador y presidente de Acruxsoft. Gentileza Red Emprender.

Acceda a todas las noticias de la FJR en www.ricaldoni.org.uy

Convenio marco de cooperación con la Cámara de Diseño de Uruguay

El pasado 6 de julio, la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) firmó un convenio marco de cooperación con la Cámara de Diseño de Uruguay (CDU).

Esta institución tiene como misión promover y fortalecer el desarrollo del sector de diseño del país a través del fomento de una competitividad sustentable y un posicionamiento estratégico de la producción, la cultura y la identidad uruguaya, contribuyendo al desarrollo del país.

El objetivo de este convenio es generar espacios de cooperación para fomentar una cultura tecnológica, innovadora, emprendedora y de agregado de valor en el sector productivo uruguayo, impulsando sinergias entre los sectores, y potenciando la vinculación entre la ingeniería y el diseño.

Mediante el mismo, la revista **enlaces.fing** se distribuirá a las empresas socias de la Cámara de Diseño.

“Indudablemente, ingeniería y diseño están unidos”, afirmó el presidente de la Fundación Julio Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela. “No hay desarrollo de la ingeniería si no hay diseño y, por otro lado, la ingeniería puede realizar grandes aportes al diseño”.

Para la presidenta de la Cámara de Diseño de Uruguay, Rossana Demarco, lo más trascendente del acuerdo entre ambas instituciones “es la concreción del vínculo ingeniero - diseñador como célula germinal de creación, innovación y desarrollo”.

Una visión compartida

A partir de este convenio, la Fundación Julio Ricaldoni y la Cámara de Diseño se proponen elaborar programas y proyectos conjuntos.

“Somos dos instituciones que apuntan al desarrollo productivo del país en un esquema de trabajo complementario y multidisciplinario, unidas con el objetivo de generar proyectos conjuntos con visión emprendedora”, apuntó Demarco.

Por ese motivo, planean realizar acciones conjuntas que fomenten la visión compartida por ambas organizaciones.

En ese marco, se crearán espacios de intercambio entre estudiantes de la Facultad de Ingeniería y del área del Diseño, además de entre grupos de I+D de Facultad de Ingeniería y miembros de la Cámara de Diseño.



El gerente y el presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez y Héctor Cancela, junto a la gerente y la presidenta de la Cámara de Diseño, Carolina Bernasconi y Rossana Demarco.

“Nos interesa que nuestros estudiantes puedan participar en actividades interdisciplinarias y pensar su profesión desde otros ángulos. Incorporarse en empresas vinculadas al diseño les permitirá ampliar sus destrezas y habilidades”, explicó Cancela.

Según Demarco, motivar y desarrollar a las nuevas generaciones de ambas disciplinas es el objetivo primordial. “Frente a este compromiso, debemos visualizar el camino, trazar los ejes de trabajo y fomentar la cultura tecnológica e innovadora”, apuntó.

Vale destacar que este acuerdo fomentará la vinculación académica y profesional entre la ingeniería y el diseño, desarrollando servicios de asistencia técnica conjuntos que permitan unir las capacidades de I+D+i+d de ambas instituciones con las demandas empresariales específicas de entidades industriales, grupos o sectores de actividad.



El convenio firmado entre la FJR y la CDU tiene como objetivo impulsar sinergias entre los sectores, potenciando la vinculación entre la ingeniería y el diseño.



La Cámara de Diseño de Uruguay integra el Conglomerado de Diseño, en el marco del Programa PACC (APT-OPP). El mismo es un espacio de encuentro público-privado donde los distintos actores del sector desarrollaron y persiguen una estrategia común.

Equipos médicos uruguayos por el mundo

Uruguay estuvo presente por quinto año consecutivo en HOSPITALAR, la mayor feria de productos médicos y hospitalarios de América Latina. La misma reunió en San Pablo a grandes proveedores del sector de la salud de 34 países. Contó con la presencia de 1.250 expositores y 92.000 asistentes.

El stand de nuestro país estuvo integrado por cinco empresas nacionales y la Universidad de la República, a través del Núcleo de Ingeniería Biomédica (NIB) de las Facultades de Medicina e Ingeniería. La presencia universitaria en el stand fue financiada por Uruguay XXI y la Fundación Julio Ricaldoni (FJR).

“Como en años anteriores, difundimos nuestra oferta académica y de investigación. Esta instancia nos permitió tender vínculos internacionales y también reforzar los contactos nacionales”, sostuvo el coordinador del NIB, Franco Simini, refiriéndose a la participación activa de los docentes Luciana Urruty y Freddy Kugelmass durante el evento.

Uno de los contactos generados allí fue con la Universidad de Oporto, la cual se interesó en el trabajo que realiza el NIB y los invitó a BIN@Porto, un evento que se realizará entre el 24 y el 26 de octubre para fomentar la innovación y su transferencia tecnológica al mundo productivo, una de las preocupaciones del NIB y de la FJR.

“Presentaremos nuestros equipos en un entorno en el cual estarán presentes tanto el sector productivo como las universidades europeas”, destacó Simini.



La delegación uruguaya en el stand de HOSPITALAR 2012. En primera fila a la derecha, los docentes del NIB, Luciana Urruty y Freddy Kugelmass. Gentileza: NIB

Uno de los equipos creados por el NIB y apoyado por la FJR es el PREMAX, que mide las fuerzas pulmonares de pacientes con dificultades respiratorias y para la medicina del deporte. Recientemente, el Hospital Español adquirió un ejemplar de este equipo.

“Funciona muy bien y nos es muy útil para evaluar clínicamente la fuerza pulmonar de los pacientes que se encuentran en rehabilitación respiratoria”, señaló el médico internista del Hospital Español y del Clínicas, Dr. Manuel Baz, quien actualmente está iniciando el uso clínico del equipo.

Por otra parte, en mayo Simini acudió al Congreso Mundial de Física Médica e Ingeniería Biomédica en Beijing, donde presentó el simulador pulmonar SIMVENT, que despertó mucho interés, incluso en sectores industriales.

Esta participación, al igual que la demostración de AB-DOPRE –un novedoso sistema de reducción controlada de la hipertensión intraabdominal– en una reunión mundial desarrollada en Budapest en 2011, fue financiada por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República.

Convenio con el Ministerio de Salud Pública

El Ministerio de Salud Pública (MSP) y la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) de la Facultad de Ingeniería (UdeLaR) firmaron un convenio mediante el cual la Fundación, a través de su Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico del Estado, brindará su cooperación técnico-profesional para impulsar en esa Secretaría de Estado, desarrollos técnicos y científicos en todas las áreas de la Ingeniería.

En la ceremonia, el ministro de Salud Pública, Jorge Venegas, señaló que el acuerdo constituye “una excelente iniciativa”. “Tenemos que tejer lazos mucho más fuertes porque no hay ninguna reforma de la salud si no está acompañada por la Academia”, dijo.

Venegas destacó que el área de la Salud necesita respuestas al mantenimiento de aparatos eléctricos y térmicos; así como también comprender temas como la robótica y la biotecnología.

Otra de las áreas de trabajo destacadas por el ministro fue la formación de recursos humanos. “Queremos que los futuros ingenieros se formen en el área de la Salud, que exista formación de pre y post-grado sobre el tema”, resaltó Venegas.



El director general de la Salud, Yamandú Bermúdez; el ministro de Salud Pública Jorge Venegas y el presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela.

Por su parte, Cancela resaltó que tanto la FJR como la Facultad de Ingeniería tienen “la misión y visión de aportar los recursos humanos y de conocimiento para que el país se desarrolle productiva y socialmente. Justamente, el cuidado de la salud es un elemento esencial de la calidad de vida”, resaltó.

“Apostamos a las alianzas estratégicas, a tener una visión de largo plazo, a ese trabajo que se acumula y que permite alcanzar resultados importantes, así que nos comprometemos desde ya a continuar trabajando en este sentido”, afirmó Cancela.

Taller sobre sistemas de tratamiento de residuos líquidos para la industria láctea

La Fundación Julio Ricaldoni, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Unidad de Cambio Climático de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) realizaron el pasado 6 de junio la presentación de los resultados finales del estudio “Financiamiento de sistemas de tratamiento de residuos líquidos de la industria láctea a través del mercado de carbono”.

Las consultoras del proyecto, Isabel Loza Balbuena y Gessy Druillet, expusieron los resultados ante directivos y técnicos de industrias lácteas de nuestro país, revelando que cada año, las mismas producen 1.472 millones de leche procesada y 4 millones de metros cúbicos de efluentes.

En este marco, investigadores de la Facultad de Ingeniería presentaron un desarrollo propio que permite tratar los efluentes de esta industria a través de biorreactores anaerobios.

“El alto contenido de material graso que caracteriza a la industria láctea y la dificultad para el tratamiento de sus efluentes fue lo que nos motivó a desarrollar y patentar esta tecnología”, sostuvo el investigador Iván López, quien integra el Grupo de Biotecnología Ambien-



La investigadora Liliana Borzacconi, el investigador Iván López, el integrante del PNUD, Federico Ferla, la consultora del proyecto, Gessy Druillet y el consultor en CONSUR, Juan Labat.

tal del Departamento de Ingeniería Química junto a Liliana Borzacconi y Mauricio Passeggi.

Las principales ventajas de esta tecnología nacional frente a otras existentes es que no consume energía, produce biogás –que puede convertirse en energía térmica– y no emite gases contaminantes a la atmósfera, por lo cual permite generar certificados de reducción de emisión, que se comercializan en el mercado de bonos de carbono.

La instancia contó también con un espacio de intercambio, en donde los asistentes pudieron presentar sus inquietudes sobre la temática a los investigadores y a los responsables del proyecto.

UNOPS y Fundación Ricaldoni comienzan trabajo conjunto

La Fundación Julio Ricaldoni y la Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) firmaron un Memorando de Entendimiento el pasado viernes 4 de mayo con el fin de trabajar conjuntamente en el desarrollo de iniciativas y acciones de interés mutuo.

UNOPS es una oficina sin fines de lucro creada por la Asamblea General de la ONU que trabaja desde 1994 en la provisión de servicios y gestión de proyectos, apoyando a instituciones financieras internacionales, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como a gobiernos de países en vías de desarrollo, siendo el proveedor de servicios más grande del Sistema de las Naciones Unidas.

Según expresó su directora para América Latina y el Caribe, María Noel Vaeza, la firma de este acuerdo, que representa “un orgullo” para UNOPS, se basa en que ambas instituciones presentan una gran complementariedad.

El acuerdo firmado implica la asistencia, la capacitación y el traslado de información y conocimiento de ambas partes, en busca de “generar confianza institucional, lograr complementariedad y trabajar juntos”, expresó Vaeza.

Por su parte, el presidente de la Fundación Julio Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela, expresó a los representantes de UNOPS que “toda



Gerente de proyectos de UNOPS, Cecilia Alemany; coordinadora del área de Infraestructura de UNOPS, Emma Albréu; representante de UNOPS para Argentina, Paraguay y Uruguay, Javier Manzanares; directora de UNOPS para América Latina y el Caribe, María Noel Vaeza; gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor Umpiérrez; presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela.

la experiencia que ustedes tienen, el *know how*, las buenas prácticas, la capacidad de articular proyectos de gran escala y también la complementariedad entre lo que la Fundación puede hacer en cuanto a reclutamiento de recursos humanos en el país y lo que ustedes pueden hacer extra frontera, sin duda puede ayudarnos en la interna y también potenciar emprendimientos que tengan escala regional”.



Los integrantes del Consejo de Honor: Ismael Piedra-Cueva, María Simon, Luis Abete y Rafael Guarga.

Consejo de Honor de la Fundación Julio Ricaldoni

En una cálida y amena ceremonia, la Fundación Ricaldoni presentó su Consejo de Honor e invistió a sus miembros. "Para nosotros, es muy importante contar con personalidades que, con el aval de su trayectoria, nos ayuden a vislumbrar el camino que el país ha de recorrer, para que los proyectos que se generen desde y a través de nuestra Fundación puedan tener un verdadero impacto social", señaló el gerente de la Institución, Víctor H. Umpiérrez.



El gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor Umpiérrez y la secretaria, Claudia Leites.



El presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería Héctor Cancela.

La ceremonia se desarrolló el pasado 17 de mayo en el Museo Zorrilla de San Martín con la presencia de un nutrido grupo de allegados a la institución, entre los que se destacaban autoridades nacionales, de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería. Los miembros investidos fueron el Ing. Luis Abete, el Dr. Ing. Rafael Guarga, la Ing. María Simon y el Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva.

El gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Ing. Víctor H. Umpiérrez, explicó que "el Consejo de Honor es el reconocimiento honorífico más alto otorgado por la Institución. Se trata de un órgano consultivo capaz de darle a las propuestas y proyectos de la Fundación una validación, así como una visión de viabilidad y concreción".

"Para nosotros, es muy importante contar con personalidades que, con el aval de su trayectoria, nos ayuden a vislumbrar el camino que el país ha de recorrer, para que los proyectos que se generen desde y a través de nuestra Fundación puedan tener un verdadero impacto social", afirmó Umpiérrez.

Por su parte, el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Dr. Ing. Héctor Cancela, dijo que la creación de este Consejo "es un reconocimiento a la gran trayectoria que ellos han tenido, a los aportes que han hecho a la ingeniería nacional y a la vinculación de la Facultad de Ingeniería con la sociedad".

Luego, explicó el motivo por el cual se seleccionó a sus integrantes.



El consultor de FING valoriza, Pablo Darscht; el gerente general del Centro de Ensayos de Software, Claudio Rizzo; el secretario de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información, Juan Urraburu y el vicepresidente de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), Rafael Canetti.



Los socios fundadores de OPH Estudio Jurídico Diego Puceiro y Andrea Barrios, y la coordinadora de la Red Nacional de Propiedad Intelectual, Cristina Dartayete.



El director del Instituto de Física, Horacio Failache; el integrante del Consejo de Facultad de Ingeniería por el orden de egresados, Alfredo Alcarráz, y el exdirector del Instituto de Física, Gonzalo Abal.



El director de Estadísticas Agropecuarias del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, Alfredo Hernández; el director nacional de Meteorología, Rodolfo Pedocchi, y el especialista de Calidad Educativa en el Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola, Néstor Eulacio.



El integrante del Consejo de Honor, Ismael Piedra-Cueva; el gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor Umpiérrez; los consejeros de la Fundación Ricaldoni Jorge Abín, Jorge Martínez Barreiro y Federico Defranco; el presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela; el integrante del Consejo de Honor, Luis Abete; el rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena; el integrante del Consejo de Honor, Rafael Guarga; el consejero Martín Randall, y la integrante del Consejo de Honor, María Simon.

Sobre el Ing. Luis Abete –exdecano de la Facultad de Ingeniería (1986-1992)– destacó “su trabajo en la reconstrucción luego de la recuperación democrática, lo cual implicó rearmar y repensar la Institución”. Recordó que “la reconstrucción pasaba por la investigación, la vinculación con el medio e incluso el desarrollo de los posgrados”.

Por su parte, el Dr. Ing. Rafael Guarga –decano de la Facultad de Ingeniería (1992-1998) y rector de la Universidad de la República (1998-2006)– “vivió el momento de profundización y fortalecimiento de una política de convenios e inserción en el medio, al tiempo que realizó un trabajo fuerte también hacia adentro de la Universidad para lograr un cambio de

normativas, modernizando toda la estructura reglamentaria para dar un marco”.

Luego la Ing. María Simon, recordó Cancela, “sobre la base de estas estructuras, los puso en marcha y sentó las bases para la constitución de la Fundación Julio Ricaldoni, que se creó durante el período en el cual fue decana de la Facultad de Ingeniería (1998-2005); por lo tanto, ella fue la primera presidenta de la Fundación”.

Posteriormente, el Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva –exdecano de la Facultad de Ingeniería y expresidente de la Fundación Julio Ricaldoni (2005-2010)– “tuvo la capacidad de ir dirigiendo y aplicando las capa-



El director del Instituto de Computación, Franco Robledo; el consultor de FING valoriza, Pablo Darscht; y el director del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Rafael Terra.



La docente del Instituto de Computación, Laura González, y la gerente de capacitación del Centro de Ensayos de Software, Mónica Wodzislawski.



El coordinador del Núcleo de Ingeniería Biomédica, Franco Simini, y la integrante del Consejo de Honor, María Simon.



El director nacional de Telecomunicaciones, Sergio De Cola; el integrante de la Asociación de Ingenieros del Uruguay, Jorge Lorenzo; el docente del Departamento de Inserción Social del Ingeniero (DISI), Carlos Petrella; el rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena, y el miembro del Consejo de Honor, Ismael Piedra-Cueva.

ciudades creadas en los períodos anteriores para así lograr un crecimiento continuo que permitió convertir a la Fundación Ricaldoni en lo que hoy es".

Para cerrar el acto, el rector de la Universidad de la República, Dr. Rodrigo Arocena, tras felicitar a los homenajeados, recordó que "hace medio siglo, la Facultad de Ingeniería –aunque tenía un potencial

grande– no buscaba una relación con el cambio, con la transformación del país; pero a partir del Decanato de Julio Ricaldoni se ha mantenido una continuidad en este sentido. Por lo tanto, es con gran satisfacción que uno ve que, desde instituciones como la Fundación Julio Ricaldoni, se está trabajando en vinculación tecnológica para pelear contra el subdesarrollo". ■



Equipo humano de la Fundación Julio Ricaldoni: la asistente de Comunicación, Nadine Serván; el auxiliar administrativo contable, Nicolás Capouya; la encargada del área de operaciones, Andrea Solari; la Asistente de Comunicación, Elisa González; el responsable de gestión de recursos informáticos, Gustavo Beiró; la encargada del área administrativa-contable, Marcela Cadimar; el ejecutivo de proyecto, Santiago Herrera; la secretaria, Claudia Leites; el asistente de Recursos Humanos, Pablo Estable; la coordinadora de eventos, Katty Mello; el ejecutivo de proyecto, Luis Balduino; el encargado del área de Comunicación, Alejandro Landoni; y el gerente, Víctor Umpiérrez.

Integrantes

El Consejo de Honor está integrado por expresidentes de la Fundación y personalidades notables en relación con sus méritos a favor de impulsar la misión de la Institución en lo que respecta al desarrollo de la Facultad de Ingeniería y su vinculación con el sector productivo. La calidad de miembro es vitalicia y se otorga por unanimidad del Consejo de Administración. Sus integrantes podrán asistir a las reuniones del Consejo de Administración, con voz pero sin voto, previa invitación de su presidente, e intervenir en el estudio y deliberación de los asuntos contenidos en el orden del día. Tendrán la más amplia libertad para proponer al Consejo todo tipo de iniciativas alineadas con la misión y los planes estratégicos de la Fundación, pudiendo participar en los procesos de definición de estos.



Ing. Luis Alberto Abete

Es ingeniero civil egresado la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República en 1945. Inició su actividad profesional en el Ministerio de Obras Públicas y como docente en el entonces Instituto de Estática de la Facultad de Ingeniería, bajo la dirección de Julio Ricaldoni. En 1970 comenzó a desempeñarse en régimen de Dedicación Total en el Laboratorio de Suelos del Instituto de Estructuras y Transporte. Además, fue designado como consejero de la Facultad por

el Orden Docente. Estas actividades fueron truncadas en 1973 por la intervención de la Universidad decretada por la dictadura cívico-militar. Hasta fines del año 1985 se dedicó a la actividad profesional privada. Tras la restitución democrática, fue electo decano de la Facultad de Ingeniería por un período de 4 años, y posteriormente, fue reelecto. En 1992 presentó su renuncia al cargo, jubilándose con 47 años de ejercicio de la profesión. En 1997 fue investido por la Facultad de Ingeniería con el título de Doctor Honoris Causa.



Dr. Ing. Rafael Guarga

Es ingeniero industrial mecánico de la Universidad de la República, con maestría y doctorado en Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. Tiene una larga trayectoria académica, tanto a nivel nacional como internacional, ocupando cargos de jerarquía como rector de la Universidad de la República (1998-2006) y decano de la Facultad de Ingeniería (1992-1998), donde también fue profesor titular y primer director del Instituto de

Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, luego de su creación en 1986. A lo largo de su actividad profesional recibió numerosas distinciones, entre las que se destacan premios recibidos por la invención del Sumidero Invertido Selectivo (SIS), que comercializa su empresa Frost Protection, de la cual es director. Es autor de más de sesenta publicaciones en revistas arbitradas y congresos sobre Mecánica de los Fluidos Aplicada, y del libro *Memoria del Recorrido (1998-2006)*.



Ing. María Simon

Es ingeniera industrial opción Electrónica de la Universidad de la República, desde 1980. Es profesora titular de la Universidad de la República en el área de Telecomunicaciones. Fue titular del Ministerio de Educación y Cultura de 2008 a 2010 y viceministra de 2010 a 2011. Presidió el directorio de ANTEL desde marzo del 2005 a febrero del 2008 y fue decana de la Facultad de Ingeniería desde 1998, reelecta en 2002. Durante este período se puso en marcha la Fundación Julio Ricaldoni.

Dentro del área de las Telecomunicaciones, trabaja en Teoría de la Información, codificación de señales y redes de datos, así como en el estudio crítico de protección contra descargas atmosféricas. Participa en temas de políticas de desarrollo científico tecnológico desde la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad, el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), el Gabinete Ministerial de la Innovación y la Comisión de Posgrados de Ingeniería Eléctrica, así como desde la propia Fundación Ricaldoni.



Dr. Ing. Ismael Piedra-Cueva

Es ingeniero en Recursos Hídricos graduado en 1985 por la Universidad Nacional del Litoral (Argentina) y Doctor en Mecánica de Fluidos recibido en 1996 por la Universidad Joseph Fourier de Grenoble (Francia). Fue decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni en el período 2005-2010. Anteriormente, entre los años 2004 y 2005, fue director del Instituto de Mecánica de los Fluidos

e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería. Es profesor titular de esta institución y sus áreas de especialización son la Ingeniería de Costas, Ingeniería Portuaria y la modelación numérica de olas, corrientes y sedimentos. Es el presidente de la Regional Latinoamericana de la Asociación Internacional de Investigaciones Hidráulicas (2010-2012). Integra el Comité de Selección del Sistema Nacional de Investigadores.

INGENIERÍA DEMUESTRA 2012

La muestra más grande de la Ingeniería Nacional

Ingeniería deMuestra es una muestra anual en la cual la Fundación Julio Ricaldoni y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República exponen prototipos y desarrollos realizados en el marco de distintos proyectos de ambas instituciones, así como también trabajos de fin de carrera realizados por los estudiantes.

Además se invitó a participar de la Muestra a todos los servicios descentralizados y tecnicaturas afines a Facultad de Ingeniería de todo el país.

El evento constituye una oportunidad para mostrar parte del conocimiento generado en dicha casa de estudios y su aplicación para resolver los problemas del país, así como también para atraer el interés de los jóvenes por el estudio de la Ingeniería.

Como expresó el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Dr. Ingeniero Héctor Cancela: "Queremos estar en la punta del conocimiento en el mundo pero que sea un conocimiento socialmente útil, aplicado a la realidad nacional y que llegue a toda la sociedad uruguaya".

Ingeniería deMuestra fue declarada de interés del área de Innovación, Ciencia y Tecnología por la Dirección de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT) del Ministerio de Educación y Cultura (MEC), al tiempo que fue seleccionada por la revista del Rectorado, *Gaceta.UR*, como uno de los 22 hechos de 2011 que marcaron el proceso de reforma en curso en la Universidad de la República.

Este año, por primera vez, Ingeniería deMuestra se realizará en dos jornadas. Comenzará en la tarde del domingo 21 de octubre, donde se realizará el acto oficial de apertura con la presencia de autoridades nacionales, medios de prensa e invitados especiales. La oportunidad será propicia para que los jurados evalúen los stands. La Muestra continuará el lunes 22 de octubre de mañana, para la cual se están coordinando visitas de grupos de secundaria de todo el país. En la tarde, a partir de las 17 horas se realizará la Muestra con entrada libre para el público en general. Está previsto que a las 21 horas se realice el cierre de la Muestra en el Anfiteatro del Edificio Polifuncional José Luis Massera, durante el cual se entregarán los premios a los mejores prototipos y ensayos y se presentará un espectáculo realizado por docentes y estudiantes de la Facultad.



En la edición 2011 de Ingeniería deMuestra se expusieron, en 1.000 metros cuadrados, 106 prototipos, proyectos y desarrollos innovadores elaborados en esta casa de estudios para solucionar problemas nacionales. La actividad se desarrolló desde las 17 hasta las 22 horas, finalizando con un espectáculo de arte digital. Según datos obtenidos por StoreLog (uno de los emprendimientos presentes en la muestra, que instaló un sistema de sensores para medir la afluencia de público), la Muestra fue visitada por más de 2.000 personas, lo que llevó a los distintos medios de prensa a catalogarla como "la Muestra más grande de la Ingeniería Nacional". ■



Ingeniería deMuestra 2012

21 y 22 de octubre

Edificio Polifuncional José Luis Massera, ala norte de Facultad de Ingeniería y senda de paso Ing. Nelson Landoni. Entrada libre. Más información en www.ricaldoni.org.uy

Los grupos de liceales de todo el país interesados en visitar Ingeniería deMuestra 2012 pueden coordinar sus visitas a través del Área de Comunicación de la Facultad de Ingeniería: comunicación@fing.edu.uy \ 2711.3774

Todos en la azotea

INVESTIGACIONES DE ALTO NIVEL

¿Qué tienen en común un conjunto de equipos que monitorean la costa y la contaminación atmosférica, reciben y envían datos a satélites, miden la radiación solar y también la forma de la Tierra? Que todos ellos están instalados en la azotea de la Facultad de Ingeniería. Su popularidad repercutió en la creación de un reglamento de uso que recientemente entró en vigencia.

Lic. Nadine Serván / Marcos Morón

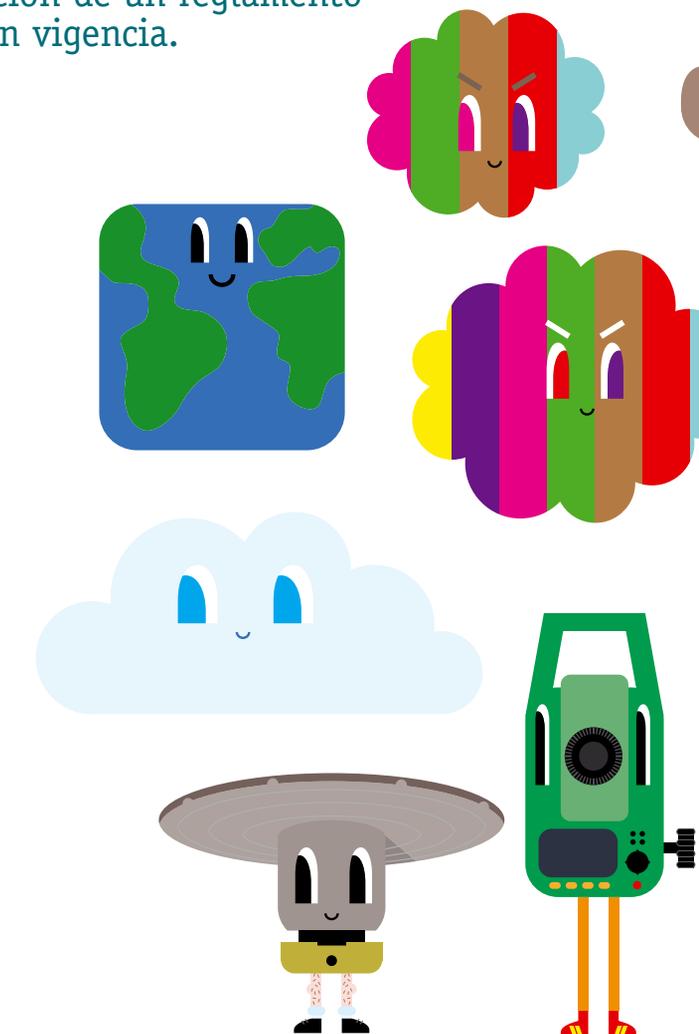
Ilustraciones: Otto Macnamara

NOTA DE LOS EDITORES: AL MOMENTO DE IMPRIMIR ESTA NOTA, UNA PERSONA QUE NO ESTÁ RELACIONADA CON ESTA PUBLICACIÓN SE LAS INGENIÓ PARA INTRODUCIR EN LA MISMA, EN FORMA INCONSULTA, ALGUNOS PÁRRAFOS DE SU EXCLUSIVA AUTORÍA. PEDIMOS LAS DISCULPAS DEL CASO Y ACLARAMOS QUE EL CASO ESTÁ EN MANOS DE NUESTROS ABOGADOS.

El edificio de la Facultad de Ingeniería es una obra clave de la cultura arquitectónica uruguaya. Probablemente cuando el arquitecto Julio Vilamajó lo proyectó, en 1936, no se imaginó que no solo serviría para albergar a estudiantes, docentes, funcionarios e investigadores en sus salones y pasillos, sino también en la azotea.

Es que en el último año, diversos proyectos de investigación que utilizan tecnología de punta decidieron instalar sus equipos en la azotea del edificio de la Facultad, para realizar mediciones desde allí. "Muchos grupos de investigación de Facultad necesitan trabajar en la altura y la azotea del edificio es ideal para ello porque, después de la Torre Patria, es el edificio más alto de esta zona del Parque Rodó. Tiene una excelente visión del horizonte de casi toda la ciudad", afirma el responsable de Plan de Obras, Adrián Santos.

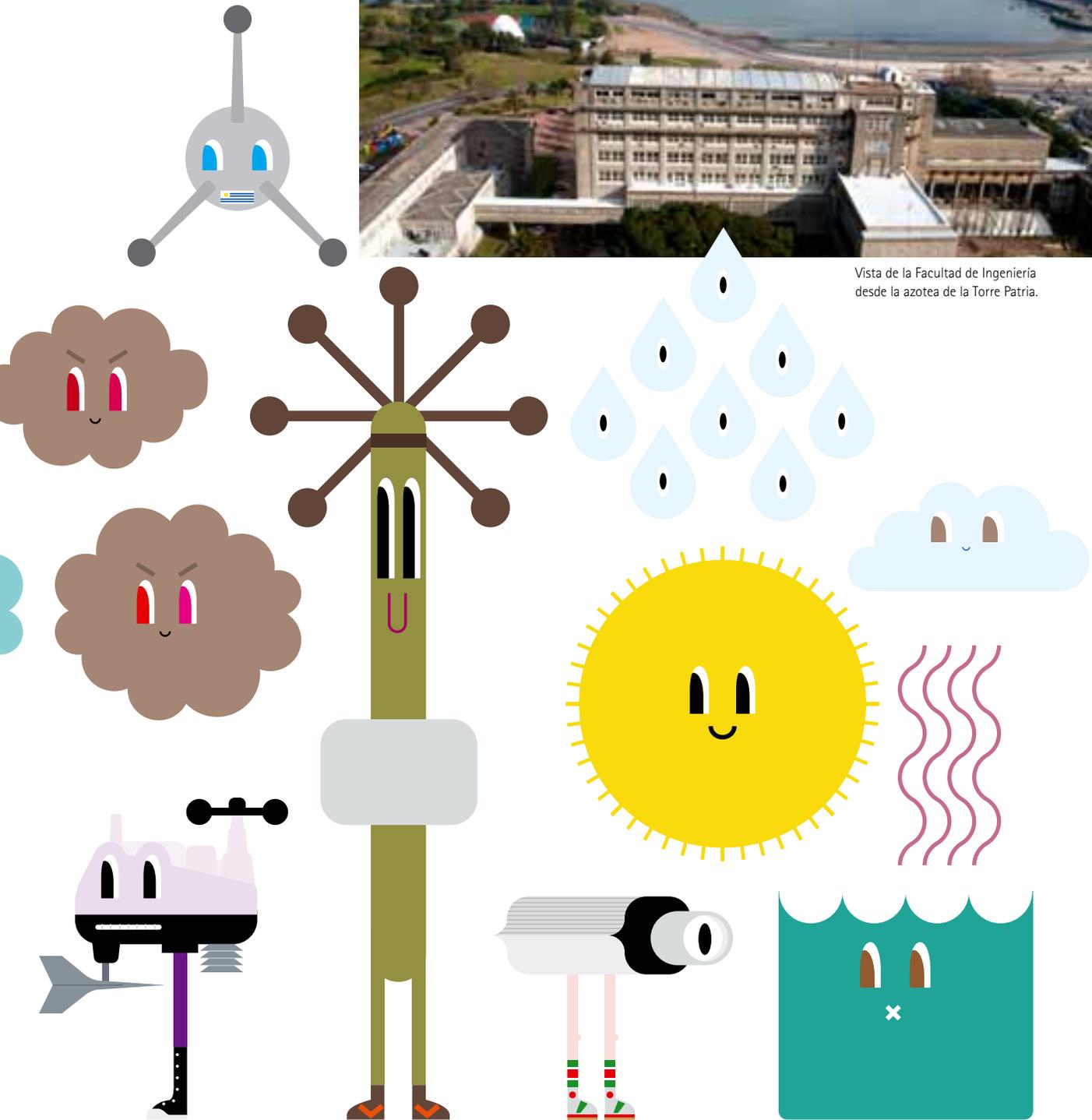
Actualmente, desde ese lugar se monitorea la costa y la contaminación atmosférica, además de la radiación solar y la forma de la Tierra. Allí también se encuentran una serie de antenas del Plan Ceibal y de ANTEL que dan conectividad a la zona, las que conviven con el extractor de la cantina de la Facultad. Además, se planea instalar una estación terrena para enviar y recibir datos del primer satélite experimental uruguayo, que se pondrá en órbita a fines del próximo año.



"Como tenía tanta demanda, tuvimos que crear un reglamento de uso de la azotea, tanto por temas de funcionalidad y convivencia como de seguridad. El mismo establece que se pueden instalar allí los grupos de investigación, siempre que respeten ciertas normas y no intercedan con la función principal de la azotea, que es aislar el edificio de la lluvia y las temperaturas extremas", asegura Santos.



Vista de la Facultad de Ingeniería desde la azotea de la Torre Patria.



ENTRE LAS PRINCIPALES FUNCIONES DE UNA AZOTEA SE ENCUENTRA SIN DUDA LA DE EVITAR QUE LA HUMEDAD AMBIENTE TRASPASE AL INTERIOR DE NUESTROS HOGARES, COSA QUE, EN UN PAÍS TAN HÚMEDO COMO EL NUESTRO, ES UNA TAREA QUIJOTESCA. EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA, A ESTA FUNCIÓN SE LE HA SUMADO RECIENTEMENTE LA DE ALBERGAR DISPOSITIVOS QUE FORMAN PARTE DE VARIOS PROYECTOS CIENTÍFICOS, ALGO QUE DEMUESTRA QUE LA PARTE EXTERIOR DE UN TECHO PUEDE SERVIR PARA ALGO MÁS QUE MANTENER A RAYA A LA TEMIBLE HUMEDAD AMBIENTE URUGUAYA.



En el último año, diversos proyectos de investigación que utilizan tecnología de punta decidieron instalar sus equipos en la azotea del edificio de la Facultad, para realizar mediciones desde este lugar con vista privilegiada de Montevideo.

En su opinión, la reciente popularidad del uso de la azotea tiene relación directa con el incremento del presupuesto existente para actividades de investigación, lo cual posibilita adquirir más equipos que permiten tomar medidas desde allí.

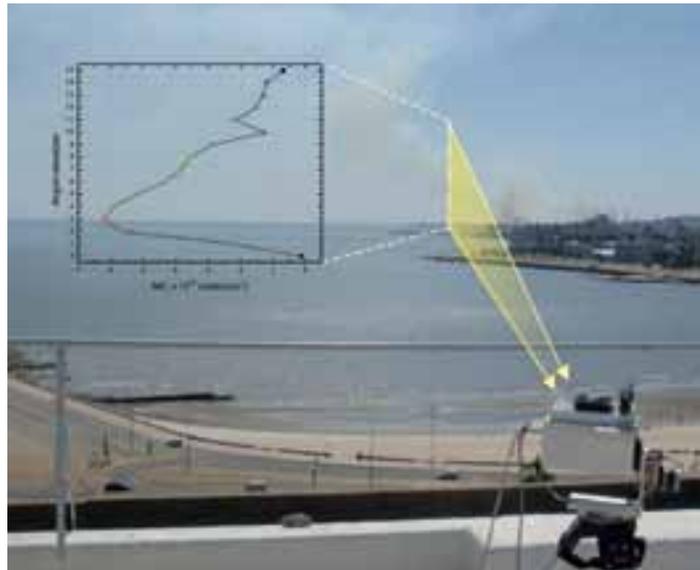
Monitorear la atmósfera

Desde la azotea de la Facultad de Ingeniería, el grupo de Óptica Aplicada del Instituto de Física monitorea la contaminación atmosférica de Montevideo.

“Desarrollamos e instalamos equipos denominados mini-DOAS que nos permiten relevar los constituyentes químicos de la atmósfera, en particular gases que se encuentran en muy baja concentración y resultan contaminantes, o localizar fuentes de emisiones y otros parámetros físicos”, explica la docente investigadora responsable del grupo, Dra. Erna Frins.

“Nuestra función no es realizar medidas sistemáticas para llevar el control de la contaminación de la ciudad, lo cual es tarea de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA). Lo nuestro es investigación: desarrollar nuevos métodos para el monitoreo atmosférico”.

La particularidad de los métodos empleados por el grupo es que las mediciones se realizan a distancia. “Lo estándar es contar con un aparato que toma y



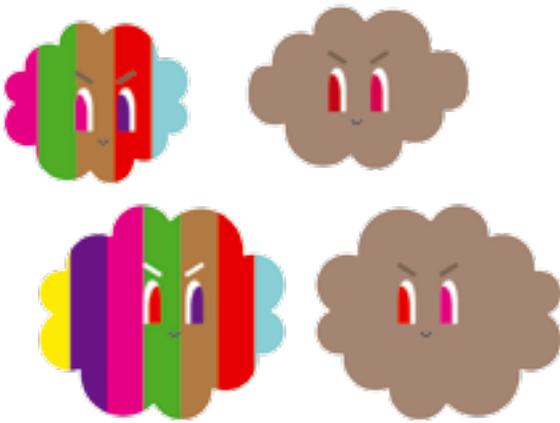
Ejemplo de medidas realizadas desde la azotea de la Facultad de las emisiones de NO_2 del incendio de un barco pesquero ocurrido el 9 de setiembre de 2011 en el puerto de Montevideo. La gráfica representa la concentración del gas integrada en la línea de visión del instrumento a medida que atraviesa la pluma de humo a distintas elevaciones.

analiza el aire, siempre que se lo coloque in situ. Sin embargo, nosotros desde la azotea podemos hacer un mapeo de contaminación o localizar una fuente de emisión. No necesitamos ir hasta los lugares para tomar una muestra, como se hace habitualmente. Si el aparato recibe luz de ese sitio la puede medir, sin importar a cuántos kilómetros esté”.

Actualmente, el grupo está ejecutando un proyecto financiado por la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), que tiene como uno de sus objetivos desarrollar nuevos métodos ópticos para efectuar mediciones. Además, está realizando otro, que está financiado por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), cuyo fin es buscar métodos para medir específicamente las emisiones contaminantes de las centrales térmicas.

“Los dispositivos que desarrollamos captan espectros de luz. A partir de estos espectros, realizamos un proceso matemático para identificar lo que serían las huellas digitales de los gases que medimos –llamadas secciones eficaces de absorción–, las cuales indican su presencia”.

Las primeras mediciones desde la azotea de la Facultad comenzaron en 2006, cuando la universidad alemana de Heidelberg les prestó equipos. Luego, otro dispositivo les fue cedido por el Instituto Max Planck de Maguncia, con el cual mantienen un convenio para validar datos satelitales que ellos producen.



SI SE LE PREGUNTARA A UNA PERSONA COMÚN Y CORRIENTE DE QUÉ COLOR ES LA CONTAMINACIÓN, SEGURAMENTE SU RESPUESTA SERÍA CATEGÓRICA: GRIS. Y QUIZÁS SEA BUENO MANTENER A LAS PERSONAS EN ESTA IGNORANCIA. INTENTAR DEMOSTRARLE A ESTA HIPOTÉTICA PERSONA QUE EL AIRE ESTÁ CONTAMINADO, ENSEÑÁNDOLE UN ESPECTRO DE LUZ REPLETO DE COLORES, MÁS PARECIDO AL ARCOÍRIS QUE SE UBICA AL FINAL DEL CAMINO EN EL MAGO DE OZ QUE A UNA FOTO DE UNA NUBE GRIS, PODRÍA LLEVARLE A CONCLUIR QUE EL DÍOXIDO DE CARBONO NO SOLO NO ES PERJUDICIAL PARA LA ATMÓSFERA, SINO QUE ADEMÁS LE TRAE UN POCO DE COLOR Y ALEGRÍA A NUESTRO MUNDO. Y SEGURAMENTE ALGUNOS EMPRESARIOS POCO ADEPTOS A RESPETAR LOS LÍMITES DE EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES PODRÍAN APROVECHAR ESTA ILUSIÓN ÓPTICA PARA INCREMENTAR SUS EMISIONES. QUIZÁS SERÍA CONVENIENTE, A LA HORA DE DIVULGAR ESTOS DATOS, ENSEÑAR LOS RESULTADOS FINALES Y NO EL PROCESO MEDIANTE EL CUAL SE LLEGÓ A ELLOS.

El método empleado por el grupo de Óptica Aplicada no solo permite identificar la presencia de gases contaminantes como el dióxido de azufre y el de nitrógeno, sino también cuantificarlos. "A partir de los mismos, podemos saber cuál es la contaminación a determinada hora en una determinada zona de la ciudad", destaca Frins.

Es el caso de la avenida Italia, donde el grupo desarrolló un método para correlacionar el tránsito con la presencia de dióxido de nitrógeno. "Desde la azotea detectamos todas las fuentes de contaminación de esta avenida, lo que incluye chimeneas que se encuentran entre la Facultad de Ingeniería y avenida Italia".

Frins afirma que la localización de fuentes de contaminación a distancia es una línea de investigación



Desde la azotea de Ingeniería, el grupo de Óptica Aplicada del Instituto de Física, Gastón Belsterli, Dra. Erna Frins y Matías Osorio, monitorea la contaminación atmosférica de Montevideo.

muy nueva y útil, ya que con los datos obtenidos se pueden evaluar tendencias, determinar cómo evoluciona la presencia de un gas a lo largo del día, cuáles son las áreas de impacto y mejorar los inventarios. Por eso, es de gran utilidad tanto para agencias reguladoras como para las industrias y quienes investigan el cambio climático.

Aunque todavía no está operativa, recientemente se construyó una estación de monitoreo atmosférico en la azotea de la Facultad. "Esto nos va a permitir realizar mediciones en forma más regular y segura, ya que actualmente las condiciones de trabajo son muy inhóspitas. Por eso, pensamos que la nueva estación nos será de gran utilidad".

Monitorear el agua será el próximo paso del grupo de investigación, anticipa Frins. "Apuntaremos nuestro dispositivo hacia la playa Ramírez para así comenzar con una investigación que aporte información sobre las aguas del Río de la Plata, las floraciones de algas allí presentes, entre otros elementos. De esta manera, podremos analizar otra aplicación de los métodos ópticos para el monitoreo".

Cámaras para la gestión costera

Además de la atmósfera, desde la azotea de la Facultad se monitorea continuamente la costa mediante cámaras de video.

La estación piloto que capta la playa Ramírez por medio de dos cámaras está a cargo del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) y se enmarca en una investigación del Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (MCISur).

"Desde hace un año, tomamos datos de toda la playa en forma automática. Esto nos ha dado un importante caudal de información que de otra forma

no podríamos tener, ya que todos los días tendríamos que ir a la playa y medir, por ejemplo, cómo evolucionan los bancos de arena o la posición de la línea de costa usando un GPS. Este método tradicional lo utilizamos solo para calibrar las cámaras", revela el investigador Sebastián Solari.

El equipo de investigación que lidera el Ing. Solari es el único que trabaja en Uruguay con este novedoso sistema. Acumular datos por períodos superiores a un año les permite calibrar modelos morfológicos y hacer estudios para comprender cómo cambia la costa durante un período de tiempo o lo que ocurre después de una tormenta, entre otras situaciones.

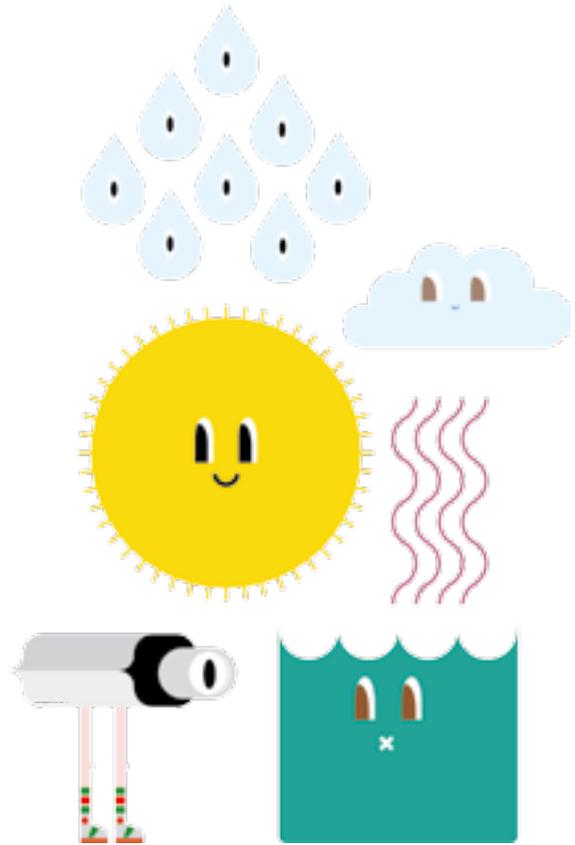
"En otros países se usan las cámaras para determinar cuándo es necesario dragar el canal de acceso a un puerto o incluso para gestionar la playa desde el punto de vista turístico, ya que al saber cuánta gente la visita, se puede reubicar la entrada, los salvavidas o realizar las modificaciones que se consideren necesarias", asegura Solari.

Actualmente los investigadores están enfocados en mejorar las funcionalidades del sistema, ya que se pretende implementarlo en algunos puntos de interés de la costa uruguaya.

Antes del verano, se planea instalarlo en la barra de la Laguna de Rocha, en el marco de un proyecto de apoyo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA).

"Esta es una zona complicada desde el punto de vista físico y biológico. Además, hay muchos intereses: los turísticos, de los pescadores, de los productores, entre otros. Hoy, la laguna se abre artificialmente cuando hay presión por parte de los productores y otros vecinos a los cuales se le inundan sus terrenos, pero pensamos que no es conveniente hacer esto frecuentemente ya que podría alterar el ecosistema de forma negativa".

Por ese motivo, la Facultad de Ingeniería y el MCI-Sur están generando un modelo multicriterio para



DESDE HACE VARIOS AÑOS EXISTE OTRO SISTEMA DE RELEVAMIENTO DE IMÁGENES DE LA COSTA, QUE EN ESTE CASO ESTÁ A CARGO DE LOS PROGRAMAS DE TELEVISIÓN VERANIEGOS. DURANTE LOS TRES MESES DEL VERANO, SUS CAMARÓGRAFOS SE DEDICAN A FILMAR DURANTE CENTENARES DE HORAS A TURISTAS QUE NO HACEN MUCHO MÁS QUE ENTREGARSE A ACTIVIDADES PROPIAS DE LA PLAYA. LA DUDA QUE SURGE EN ESTE CASO ES: ¿QUÁL ES EL OBJETIVO DE ESTE SISTEMA DE REGISTRO DE IMÁGENES? ¿EN QUÉ BENEFICIA A LA COMUNIDAD EL PODER APRECIAR EN LA TELEVISIÓN DURANTE VARIAS HORAS A LOS VERANEANTES MIENTRAS TOMAN SOL, SE PARAN EN LA ORILLA PARA QUE LAS OLAS HAGAN QUE SUS PIES SE ENTIERREN EN LA ARENA, O COMEN UNA NARANJA? LA RESPUESTA NO PARECE SER DEMASIADO CLARA. QUIZÁS EN ALGÚN MOMENTO ESTAS IMÁGENES SIRVAN PARA CONSTATAR A QUÉ RITMO LOS BIKINIS FUERON REDUCIENDO CADA VEZ MÁS SU TAMAÑO, O EN QUÉ MOMENTO SE DISPARÓ LA MODA DE QUE LOS HOMBRES SE DEPILARAN EL PECHO. EN TODO CASO, Y PARA DESGRACIA DE LOS PRODUCTORES TELEVISIVOS, ESTE SISTEMA SEGURAMENTE SE VA A VOLVER OBSOLETO CUANDO EL PÚBLICO SE DÉ CUENTA DE QUE SI LAS PERSONAS QUE VAN A LA PLAYA SE DEDICAN A FILMAR CON SUS CELULARES LO QUE VEN A SU ALREDEDOR, Y LUEGO LO SUBEN A YOUTUBE, ESTE TIPO DE PROGRAMAS PERDERÍAN POR COMPLETO EL SENTIDO DE SU CASI INJUSTIFICABLE EXISTENCIA.



Los investigadores del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental, Ing. Sebastián Solari y Gonzalo Rodríguez.

dar soporte a la toma de decisiones en cuanto a la apertura artificial de la Laguna de Rocha.

En este marco, las cámaras de video relevarán información sobre los procesos de apertura y cierre de la laguna. Las mismas funcionarán con una batería alimentada mediante paneles solares. Los videos se transmitirán por una red inalámbrica a una estación ubicada en el pueblo de pescadores, en donde serán procesados para luego transmitir los datos por internet a la Facultad.

Hoy en día, los datos relevados en la estación piloto de Facultad de Ingeniería se transmiten por red a una computadora instalada en el IMFIA. "Cada video capta 10 imágenes por segundo en alta resolución durante 10 minutos. Los videos se procesan para cuantificar el estado de la playa y se guardan los resultados en forma numérica, lo cual ocupa mucho menos espacio que los videos en alta definición", explica el estudiante de Ingeniería en Computación, Gonzalo Rodríguez, quien trabaja junto a Solari en el proyecto.

Para los investigadores, instalar este sistema fuera de la estación piloto será un desafío. "La playa Ramírez es bastante aburrida de medir. Ahora debemos poner a funcionar un montón de temas que en la Facultad tenemos solucionados, como la energía eléctrica y la transmisión de datos".

Datos confiables sobre radiación solar

En 2010 se creó el primer mapa solar del Uruguay. El mismo muestra, para cada mes, los valores medios de irradiación diaria en el territorio nacional. Fue desarrollado por la Facultad de Ingeniería a pedido de la Dirección Nacional de Energía del Ministerio de Industria, Energía y Minería.

"A partir de este mapa, quedó clara la importancia del recurso solar para el país y también que están faltando medidas a largo plazo de radiación solar", afirma el responsable del Grupo de Modelado y Análisis de la Radiación Solar (GMARS) del Instituto de Física, Dr. Gonzalo Abal.

Por ese motivo, desde la azotea de la Facultad de Ingeniería se están tomando distintas medidas vinculadas a la energía solar. Entre otros dispositivos, se cuenta con piranómetros –sensores que captan la radiación solar–, un radiómetro ultravioleta, otro para medir radiación difusa y un equipo para calibrar los instrumentos propios o ajenos, "que es esencial, porque si no los datos no sirven para nada", afirma Abal.



El responsable del Grupo de Modelado y Análisis de la Radiación Solar (GMARS) del Instituto de Física, Dr. Gonzalo Abal, y el director de este instituto, Dr. Horacio Failache.

"Nuestro objetivo es que cuando caiga el precio del kilowatt fotovoltaico por debajo del costo de generación con combustible fósil –lo cual puede ocurrir en los próximos 10 años– Uruguay esté en posición de captar inversiones internacionales para plantas fotovoltaicas. Para armar el proyecto, lo primero que pide el inversionista es un conjunto de datos confiables sobre energía solar en un período de al menos 5 años. Ningún banco le dará un préstamo si esos datos no tienen certificación de calidad", sostiene Abal, y agrega que el grupo apunta a lograr esa certificación.

Desde 2010, la Facultad está gestionando –en colaboración con Meteorología y el INIA– una red de seis puntos en los cuales se toman medidas continuas de irradiancia. Los mismos están instalados en Treinta y Tres, Rocha, Artigas, Salto y Canelones, además de la azotea de la Facultad en Montevideo.

Esta iniciativa se enmarca en un proyecto financiado por la Dirección Nacional de Energía, el Fondo Sectorial de Energía, la Comisión Sectorial de Investigación Científica y el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA).

Además de obtener datos sobre radiación solar, el proyecto prevé trabajar con imágenes satelitales para estimar –modelado mediante– la radiación solar. "Queremos instalar en Uruguay una antena de bajada de datos satelitales ya que hoy nos llegan por internet desde otros centros regionales. Creemos que este es un tema importante para el país debido a las aplicaciones que esta información tiene a nivel de las ciencias agrarias, hidráulica, entre otras".

Otro de los objetivos del grupo es desarrollar un modelo para predecir la variabilidad en la potencia generada por una planta fotovoltaica. "Cuando pasa una nube por encima de una central, la potencia cae en cuestión de minutos. Esto es terrible para la red eléctrica. Entonces, poder predecir una caída en la planta media hora antes de que ocurra es oro en polvo para los que gestionan la red, porque pueden prender generadores".

Por otra parte, la azotea de la Facultad es el único lugar del país desde el cual se mide continuamente la irradiancia y el índice ultravioleta.

"Pensamos colocar un resumen mensual de esas medidas en el portal web de energía solar, administrado por la Dirección Nacional de Energía. Esperamos que este trabajo resulte en una base de datos confiable sobre energía solar, lo cual es muy importante para el día de hoy y para los tiempos que vienen".

Concentrador solar

En el Instituto de Física también se está desarrollando un concentrador solar parabólico lineal con espejos de aluminio, para el caso de temperaturas superiores a 800 grados que degradan rápidamente las superficies selectivas de los colectores solares.

El diseño del primer prototipo está a cargo del director del Instituto de Física, Dr. Horacio Failache, quien trabaja en el tema desde hace un año.

"Desarrollamos un instrumento óptico que concentra la luz en un tubo cilíndrico receptor que calienta agua o un fluido que circula por este. El potencial usuario de este dispositivo es cualquier industria que tenga una caldera y que quiera ahorrar combustible fósil. En particular podría tratarse también de la caldera de una central solar de generación de energía eléctrica".

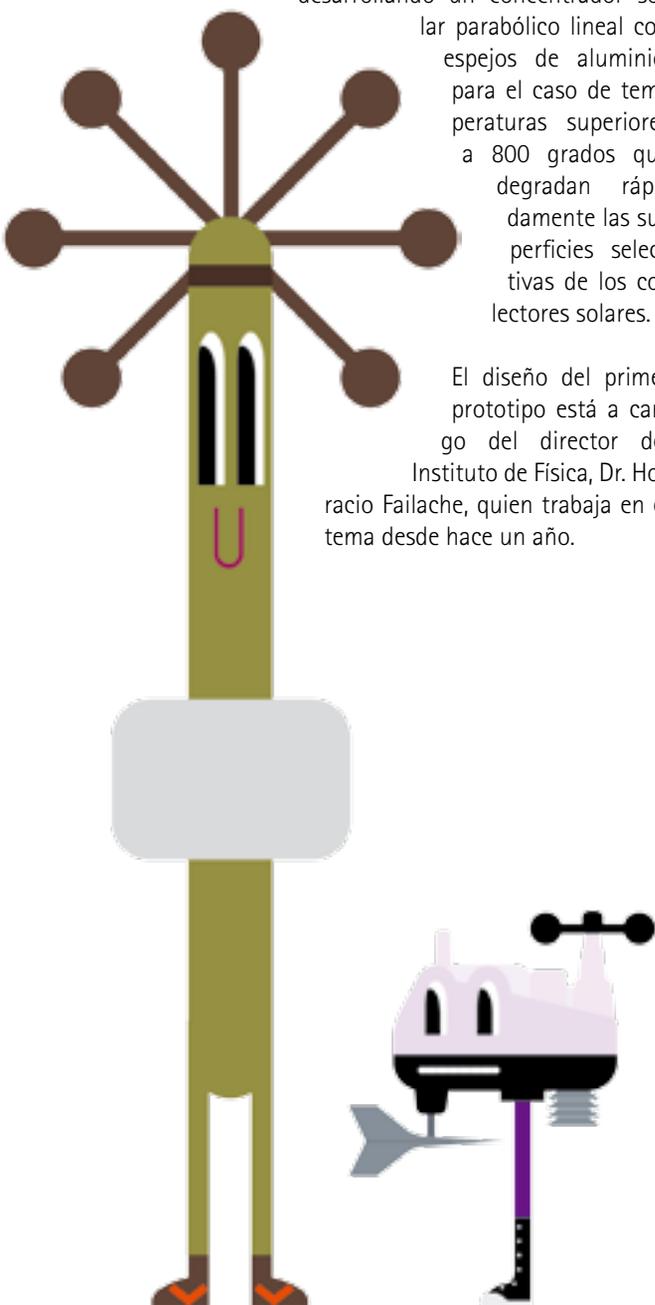
Failache afirma que decidieron desarrollar esta tecnología localmente para no tener que comprarla en el exterior. Sin embargo, señala que los problemas surgidos en el proceso de desarrollo fueron tantos que terminaron guiando el resultado.

"Uno no termina creando lo que quiere, sino lo que se puede hacer en la realidad tecnológica actual del Uruguay. Nuestro proyecto original era más ambicioso pero necesitaba una capacidad constructiva que la industria local no tiene. Entonces, optamos por resolver la construcción de forma mucho más sencilla para que sea accesible a las capacidades locales y también más económico porque, al final, todo termina en una ecuación de rentabilidad".

Por este motivo, si bien la idea inicial era crear un concentrador que utilizara un motor generador eléctrico de alta tecnología, cambiaron este objetivo y se dedicaron a desarrollar uno adaptado a la realidad tecnológica uruguaya.

"Esa fue la ruta que seguimos, con algunos tropiezos. No logramos que la industria metalúrgica uruguaya tomara el diseño y lo construyera porque le sobra trabajo y no quiere complicarse con algo extraño. Además, no tiene esa visión de largo plazo de que puede ser algo que el país empiece a requerir".

¿POR QUÉ UN PAÍS EN DONDE EL CIELO ESTÁ TANTO TIEMPO NUBLADO TIENE UN SOL EN SU BANDERA? ¿SE TRATA DE UNA EXPRESIÓN DE DESEOS, UN GESTO IRÓNICO O SIMPLEMENTE FALTA DE SENTIDO COMÚN? O QUIZÁS LOS PADRES DE LA PATRIA QUISIERON DEJAR BIEN EN CLARO DESDE EL VAMOS SU VISIÓN OPTIMISTA ACERCA DEL NUEVO PAÍS QUE SE ESTABA FORMANDO Y POR ESO NO SE INCLINARON POR UN DISEÑO DEL PABELLÓN MÁS REPRESENTATIVO DE ESTAS TIERRAS, COMO PODRÍA HABER SIDO, POR EJEMPLO, UNO QUE MOSTRARA CUATRO FRANJAS COLOR GRIS (CLARO SOBRE UN FONDO GRIS OSCURO Y EN LA ESQUINA SUPERIOR IZQUIERDA, EL DIBUJO DE UNA NUBE.



La construcción del prototipo se realizará en el Taller de Mecánica Fina del propio Instituto de Física. "Pensamos que va a ser más fácil mostrarle a la industria algo que ya está hecho, que un papel. Probablemente lo tome más fácilmente al ver que se puede construir en un pequeño taller de un Instituto".

En principio, el concentrador solar se instalará en la azotea del Salón de Actos de la Facultad de Ingeniería. Tendrá unos 6 metros de largo y casi 200 kilos de peso.

Existe una propuesta del Polo de Desarrollo Universitario para instalar un Laboratorio de Energía Solar en Salto. "Si la Universidad de la República aprueba este proyecto, una posibilidad sería instalar el concentrador solar en este predio y realizar un monitoreo constante desde allí".

Medir la forma de la Tierra

Desde la antigüedad, muchos se han preocupado por medir la forma de la Tierra, fundamentalmente con el objetivo de dividir parcelas. Este conocimiento dio origen a la Geodesia, que es la ciencia que estudia la forma de la Tierra.

"En el siglo III A.C., Eratóstenes ya sabía que la Tierra era redonda e inclusive hizo un intento de medirla. Llegó con muchísima aproximación al valor del radio terrestre. Hoy sabemos que la Tierra tiene una forma casi esférica aplanada en los polos y ensanchada en el Ecuador", explica el director del Instituto de Agrimensura, Ing. Roberto Pérez Rodino.

Dentro de este Instituto de la Facultad de Ingeniería se encuentra el Departamento de Geodesia, en el cual desde fines de 2010 opera el Laboratorio de Procesamiento de Datos (Leroda).

Actualmente, funciona como centro pre-experimental en el marco del Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas (SIRGAS), procesando los datos de las siete estaciones GPS permanentes de nuestro país –mantenidas por el Servicio Geográfico Militar– y otras tres de la región.

"Desde la azotea, medimos con nuestros GPS para comprobar los datos que procesamos. De esta forma, hacemos un control de las estaciones permanentes de la red nacional", sostiene uno de los integrantes de Leroda, Ing. Ricardo Yelicich.



Los integrantes del Laboratorio de Procesamiento de Datos (Leroda): los ingenieros Jorge Faure, Rocío López, Roberto Pérez Rodino –director del Instituto de Agrimensura– y Ricardo Yelicich.

Para realizar mediciones, instalan un sistema de posicionamiento global (GPS) y en ocasiones, un teodolito –dispositivo que se utiliza para medir ángulos y distancias– sobre un pilar que está ubicado en la azotea de la Facultad de Ingeniería. Actualmente, están planeando la compra de un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS).

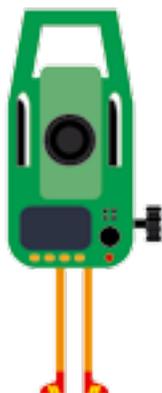
Al procesar los datos se puede obtener, instante a instante, la posición de cada estación. "Esto es importante porque los puntos geodésicos, por más que parezcan fijos, se mueven". Las razones por las cuales esto ocurre son variadas.

"Un caso paradigmático es lo que ocurrió con el terremoto de Concepción (Chile), que hizo mover toda la placa. En particular, la estación de Montevideo se movió casi dos centímetros en ese momento, mientras que habitualmente se mueve un centímetro y medio por año", recuerda Pérez Rodino.

El Departamento de Geodesia realiza mediciones sistemáticas desde 1995, lo cual le permite conocer con precisión los movimientos de la placa que afectan a Montevideo.

Para esto, utilizan equipos GPS ya que les permite medir posiciones rápidamente y a muy bajo costo, en comparación con el método clásico de medición, que emplea teodolitos y distanciómetros.

"Cuando surgieron los GPS, a fines de los años 80, cambió la forma de medir. Hoy en día se utilizan mucho para hacer controles en obras de infraestructura. Se colocan, por ejemplo, en los pilares de los puentes. En estos casos, si se detecta un movimiento, es muy importante conocer si se movió toda la plataforma continental –lo cual no afecta al puente– o bien si fue en ese lugar en particular. En este caso, hay que tomar acciones".



LA PENICILINA NO FUE EL ÚNICO INVENTO IMPORTANTE QUE SE PRODUJO DE MANERA ACCIDENTAL. OTRO CASO EMBLEMÁTICO OCURRIÓ EN LA INGLATERRA DEL SIGLO XIX Y SE RELACIONA CON LA GEODESIA. EN EL AÑO 1875, LA CORONA BRITÁNICA LE ENCOMENDÓ A UN GRUPO DE INGENIEROS LA CONSTRUCCIÓN DE UNA CARRETERA QUE UNIERA LAS CIUDADES DE LONDRES Y MANCHESTER. LA CONSTRUCCIÓN COMENZÓ EN FORMA PARALELA EN LAS DOS CIUDADES, PERO AL MOMENTO DE UNIR LOS TRAMOS, UN ERROR DE MEDICIÓN LLEVÓ A QUE LOS MISMOS NO COINCIDIERAN. LOS INGENIEROS, QUE ERAN EXTREMADAMENTE ORGULLOSOS, DECIDIERON CONTINUAR CON LA CONSTRUCCIÓN DE AMBOS TRAMOS HASTA SUS CIUDADES DE DESTINO. ESTE ERROR DIO SURGIMIENTO A UNO DE LOS INVENTOS MÁS IMPORTANTES DE LA HISTORIA DE LA VIALIDAD: LA DOBLE VÍA.

Otro aspecto a tener en cuenta es que al integrar distintas metodologías de medición –observaciones clásicas realizadas con teodolitos con aquellas efectuadas con GPS– se pueden llegar a producir grandes errores.

"Las mediciones con GPS dan coordenadas tridimensionales. Para pasar de la figura 3D de la Tierra a un plano, se debe hacer una proyección cartográfica. En ese pasaje, se pierde información y se sue-

len producir deformaciones", indica Yelicich, quien realizó un proyecto de fin de carrera para estudiar este tema.

Por su parte, Pérez Rodino afirma que, como consecuencia de esto, muchas empresas que trabajan en obras civiles están teniendo errores inadmisibles en los finales de obra.

"El problema no es que midan mal, sino que mezclan los métodos: miden una parte con el teodolito, otra con GPS y luego las integran. Esto provoca errores sistemáticos no tolerables de hasta 200 metros. Esta distancia es como estar en la Facultad de Ingeniería y que el GPS te indique que estás en Bulevar Artigas".

Esto se puede producir, por ejemplo, en obras viales. "En este caso, cuando se construyen tramos por separado y luego se pretenden unir en un punto determinado, los mismos no se encuentran como consecuencia de los errores provocados por la medición. Por lo tanto, se debe recurrir a una solución que conecte los dos tramos".

El proyecto de Yelicich apunta a evitar estos errores, así como a generar normas de relevamiento que tengan en cuenta las nuevas tecnologías de medición geodésica.

En órbita

A fines del próximo año se pondrá en órbita el primer satélite uruguayo, desarrollado conjuntamente por la Facultad de Ingeniería y ANTEL.

Luego de su lanzamiento, el mismo será operado desde una estación terrena de comunicación que se instalará en la azotea de la Facultad.

Desde la azotea de Ingeniería, se tiene vista privilegiada de toda la ciudad de Montevideo.



"Para nosotros, estar allá arriba es espectacular porque tenemos vista a todo el horizonte. El satélite es de órbita baja: cada tanto, aparecerá sobre el horizonte, pasará por encima nuestro y se esconderá de nuevo", asegura el responsable del proyecto Antel Sat por parte de la Facultad de Ingeniería, Ing. Juan Pechiar.

La estación tendrá una torre de casi 3 metros con antenas que, guiadas por un software, apuntarán continuamente hacia el satélite para comunicarse con él.

Una de sus funciones será telecomandararlo. "Tenemos que enviarle permanentemente información para efectuar el control de actitud. Esto se realiza para que la cara del satélite que tiene las cámaras apunte hacia la Tierra. Para eso, el satélite tiene que disponer de datos actualizados de la hora y la órbita en la que se encuentra. Entonces, siempre que lo vea venir, la estación automáticamente le mandará esa información".

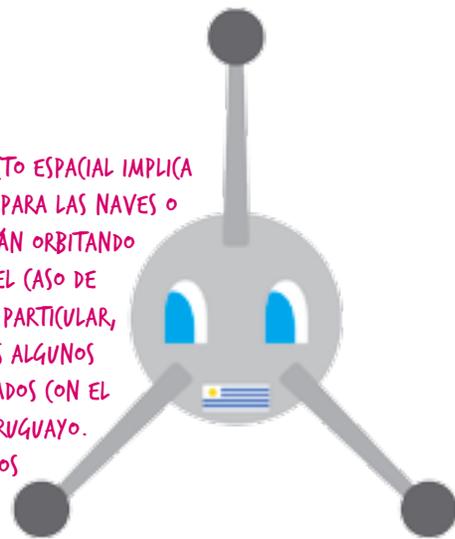
Pechiar afirma que actualmente están automatizando los sistemas, "porque si el satélite pasa a las 4 de la mañana, no va a ir alguien a Facultad a hacer todo eso; por algo somos ingenieros", dice con una sonrisa.

Vale destacar que desde 2007, estudiantes del Instituto de Ingeniería Eléctrica están realizando proyectos de fin de carrera vinculados al desarrollo de este microsatélite. "Es una forma de dotar a la carrera de creatividad, trabajo en equipo y conocimiento en esta área, que hasta el momento era bastante desconocida en Uruguay. Por eso consideramos que este es un proyecto educativo".

En este marco, la estación terrena de comunicación que se instalará en la azotea de la Facultad funcionará como Laboratorio de Telecomunicaciones. "Nos

(CUALQUIER PROYECTO ESPACIAL IMPLICA CIERTOS PELIGROS PARA LAS NAVES O SATELITES QUE ESTÁN ORBITANDO LA TIERRA. EN EL CASO DE ESTE SATELITE EN PARTICULAR, EXISTEN ADEMÁS ALGUNOS RIESGOS RELACIONADOS CON EL HECHO DE QUE ES URUGUAYO. ESTOS SON ALGUNOS DE ELLOS:

- QUE TODO EL MUNDO PIENSE QUE PARA LO ÚNICO QUE SIRVE ES PARA LA TRAZABILIDAD DEL GANADO OVINO Y LA TRANSMISIÓN DE PARTIDOS DE FÚTBOL (MASCULINO).
- QUE ATERRICE EN FORMA ILEGAL EN FLORIDA Y TERMINE TRABAJANDO EN NEGRO PARA LA NASA.
- QUE (HOQUE CON UN SATELITE ARGENTINO (DE MAYOR TAMAÑO).
- QUE LOS ORGANISMOS INTERNACIONALES DEL SECTOR AEROESPACIAL LO PONGAN EN UNA LISTA GRIS DE SATELITES QUE NO REVELAN SUFICIENTE INFORMACIÓN.
- QUE FUERA DE LATINOAMÉRICA TODO EL MUNDO LO CONFUNDA CON UN SATELITE PARAGUAYO.



interesa que los estudiantes de Ingeniería Eléctrica puedan estudiar temas de radio y comunicaciones al tomar contacto con otros satélites y otras personas".

Por otra parte, cerca de 30 profesionales de la Facultad de Ingeniería y ANTEL están trabajando actualmente en el armado del Antel Sat, que es financiado por el ente estatal con US\$ 695.000.

El proyecto –que abarca el diseño, la construcción y la operación del satélite– está enmarcado en una alianza estratégica que tiene ANTEL con la Facultad de Ingeniería y la Universidad de la República desde los años 90.

Para Pechiar esta es una importante creación para el ámbito académico, ya que "todo el esfuerzo que hay que realizar y la cantidad de gente involucrada en desarrollar un satélite, mueve y remueve todo lo que es la educación y la investigación dentro de la Facultad de Ingeniería, contribuyendo a desarrollar nuevas experiencias y líneas de conocimiento". ■



El responsable del proyecto Antel Sat por parte de la Facultad de Ingeniería, Ing. Juan Pechiar.



"24 HORAS DE INNOVACIÓN"

Una idea sencilla y barata



Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Montevideo, Claudio Ruibal; decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Héctor Cancela; presidenta de ANTEL, Carolina Cosse; decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT, Mario Fernández; decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica, Omar Paganini.

Una aplicación para teléfonos celulares que puede, entre otras cosas, guiar a una persona con discapacidad visual por la vía pública –y desarrollada por el equipo uruguayo Entrepren UY– obtuvo un premio internacional y otro nacional en la competición internacional "24 horas de innovación". El evento congregó a más de un millar de estudiantes y profesionales de cuatro continentes.

"24 horas de innovación" es una competencia internacional en la cual estudiantes de diferentes disciplinas y universidades conforman equipos para resolver problemas de forma innovadora, propuestos por empresas. Esta actividad realizada por primera vez en nuestro país reunió a 124 participantes, quienes trabajaron durante 24 horas ininterrumpidas sobre los desafíos propuestos, entre los días 23 y 24 de mayo. Nuestro país fue el tercero con más participación, con un total de 16 equipos en juego.

El grupo que resultó ganador, Entrepren UY, estuvo integrado por ocho estudiantes de distintas universidades y de diversas áreas como ingeniería de sistemas, ingeniería química, diseño, marketing, producción audiovisual, entre otras. Magdalena López (Fac. de Ingeniería UdelaR), Sylvia Schenck (Fac. de Ingeniería UdelaR), Natalia Campos (Escuela Universitaria Centro de Diseño - Facultad de Arquitectura), Nicolás Bianchi (ORT), Felipe Coirolo (ORT), Federico Masini (ORT), Nicolás Saul (ORT) y Diego Ventura (ORT) fueron los premiados, quienes dieron solución al desafío B12. Este consistía en desarrollar una aplicación que permita a personas con discapacidad visual obtener información del entorno mediante la voz para desarrollar diversas actividades. El segundo premio fue otorgado a otro grupo, integrado en su totalidad por estudiantes de la Universidad de la República, que trabajó sobre el mismo desafío.

La idea elegida

La idea ganadora consiste en una aplicación para teléfono celular que, de manera similar a la aplicación ya conocida con el nombre "cómo ir", puede guiar a través del sonido a una persona con discapacidad visual, brindando indicaciones y alternativas de distintos caminos para llegar a destino con la ayuda del GPS incorporado al celular, explicaron a **enlaces.fing** las estudiantes de la Fac. de Ingeniería de UdelaR y Grados 1 en el Instituto de Ingeniería Química, Magdalena López y Sylvia Schenck.

Por otra parte, el proyecto incluye soluciones no solo para que los usuarios puedan obtener información sobre los horarios y líneas de ómnibus, sino también para que el conductor reciba una señal luminosa que indica que en esa parada hay una persona con discapacidad visual que no puede ver que viene el ómnibus. Además, el dispositivo también puede vincularse con los semáforos, indicando si este se encuentra en verde, rojo o amarillo.

Otra de las dificultades abordadas por el grupo es la que enfrentan las personas con discapacidad visual para realizar las compras. Si los fabricantes y proveedores añaden un código al envase de los alimentos, el celular podría acceder a la información nutricional, marca, precio y demás datos del producto alimenticio y "leérselos" al usuario.



Integrantes del equipo ganador Entrepren UY, junto a la presidenta de ANTEL, Carolina Cosse; el director de Ingenio, Rafael García Moreira; el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica, Omar Paganini; el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Montevideo, Claudio Rubial; el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Héctor Cancela, y el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT, Mario Fernández.

“24 horas de innovación” fue coordinada por la Escuela de Tecnología Superior de Canadá. En Uruguay el evento fue organizado por ANTEL con el apoyo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y de las universidades de la República, ORT, de Montevideo y Católica a través del Programa Regional de Emprendedorismo e Innovación en Ingeniería (PRECITYE).



En nuestro país fueron 43 los problemas planteados, de los cuales 12 fueron propuestos por ANTEL, siendo una de las instituciones que más desafíos planteó a escala mundial. Respecto de este hecho, el presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería Héctor Cancela expresó que “la participación uruguaya no fue solo a través de los estudiantes, sino que ANTEL –además de dar el espacio y la logística– participó proponiendo problemas que fueron elegidos por grupos de todo el mundo”.

Con la satisfacción de haber obtenido tan buena respuesta y participación en nuestro país, Cancela afirmó que “la evaluación fue muy buena y pensamos seguir participando en esta clase de iniciativas que implican un esfuerzo grande pero que tienen excelentes resultados”.

Las futuras ingenieras destacaron que la solución hallada es “sencilla y barata” y que la idea también incorpora el concepto de *crowdsourcing*, que implica involucrar a toda la sociedad. Por ejemplo, un peatón podría agregar “tips” sobre las calles, advirtiendo sobre una dificultad para transitarla o algún obstáculo inesperado. Otra de las modalidades refiere a la posibilidad de que las personas puedan escuchar descripciones de un lugar realizadas por otras personas que estuvieron allí. En este caso, la propia gente es la encargada de regular la fuente de la información.

Las integrantes del grupo comentaron a enlaces.fing que “ANTEL y Presidencia de la República están interesados en llevar adelante la solución propuesta”.

Innovar en grupo

Las estudiantes de Ingeniería valoraron en forma muy positiva la experiencia y aseguraron que –entre otras cosas– les permitió conocer a profesionales de otras áreas y establecer contactos.

“Es mucho más rico poder interactuar con gente de otras disciplinas. No solo para este proyecto en particular, sino para nuestro proceso de formación como profesionales”, explicaron las estudiantes. Además agregaron que “está bueno poder ver que en realidad para llegar a la solución de algo, uno no puede saber todo y tenés que recurrir a otras áreas”, afirmaron. ■

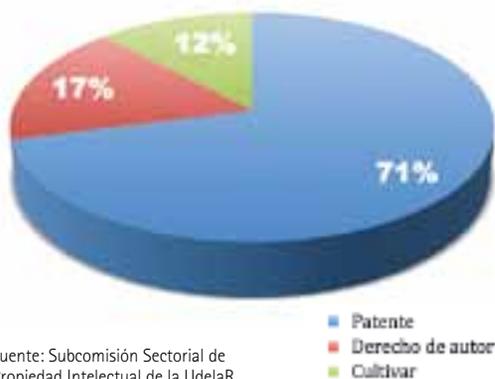
Mucho más que patentar

Los especialistas coinciden en que existe un gran atraso y desconocimiento de las herramientas de propiedad intelectual en el Uruguay. Algunos también señalan que faltan capacidades técnicas en las oficinas de registro de patentes o de derechos de autor, para apoyar a quienes concurren a proteger una creación. Ante esta realidad, el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y la Universidad tomaron algunas resoluciones para facilitar la protección del conocimiento que se crea en Uruguay.

Varios actores reconocen que en nuestro país no hacemos un uso real de las herramientas de propiedad intelectual y que estamos atrasados en relación a otros países. Los instrumentos quizá más conocidos son las patentes de invención, marcas y derechos de autor, pero también existen cultivares (innovación en relación a vegetales); modelos de utilidad o pequeñas patentes que tienen que ver con mejoras en las herramientas de trabajo, diseños industriales u otros instrumentos que, a diferencia de los anteriores, no se registran, como el secreto comercial. En la Universidad de la República (UdelaR), los más utilizados son las patentes de invención, pero también se registran derechos de autor y cultivares (ver gráfico 1).

Según los datos de la Dirección Nacional de Propiedad Industrial (DNPI) del MIEM, en 2011 se presentaron 688 solicitudes de patente en Uruguay, de las cuales solo 20 fueron de residentes en el país (ver gráfico 2). En 2010 el número había sido más alto: se habían presentado 785 solicitudes. En ese mismo año, según datos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), en Estados Unidos se presentaron 420.567 solicitudes de patentes de invención.

Gráfico 1. Solicitudes de protección financiadas en la UdelaR



Fuente: Subcomisión Sectorial de Propiedad Intelectual de la UdelaR.

Gráfico 2.

Tabla sobre evolución de las solicitudes de patentes en Uruguay

Tipo de solicitud	2009	2010	2011
Patentes de invención	778	785	688
Residentes	26	20	20
No Residentes	752	765	668

Comparación con evolución de las solicitudes de patentes en Argentina, Brasil y Chile

	2009	2010
Uruguay	778	785
Brasil	21.944	22.686
Argentina	4.916	4.717
Chile	1.717	1.076

Fuente: DNPI.

"Estamos en un estadio de bastante atraso", opinó en diálogo con **enlaces.fing** Cristina Dartayete, actual coordinadora de la Red de Propiedad Intelectual y extitular de la DNPI. "Hay falta de conocimiento de los distintos usos de las herramientas, porque la patente sirve para proteger, pero sobre todo para obtener información, y en un país en desarrollo sirve más para información que para protección", consideró Dartayete. La coordinadora enfatizó que a través de las patentes se obtiene información tecnológica de dominio público, "la que se puede adaptar a la realidad nacional utilizando tecnologías que ya fueron probadas".

Ese proceso, denominado de vigilancia tecnológica, es uno de los beneficios del uso de los sistemas de propiedad intelectual, en el que también insiste el actual director de la DNPI, Alberto Gestal. "Las bases de datos del mundo contienen millones de informaciones sobre las patentes. Es información muy válida. Antes de plantearse un proyecto innovativo, cada investigador debería -no es lo que ocurre-

Gestal afirma que la mayor parte de las solicitudes de patente de residentes provienen de centros universitarios y de investigación, y una minoría de empresas. A nivel privado, además, las que manejan el sistema de propiedad intelectual son las multinacionales.

analizar cuál es el estado del arte para saber si vale la pena hacer un desarrollo en esa área o si eso ya está inventado. Y si está inventado, tratar de dar un saltito más arriba, un salto cualitativo", señala.

A su entender la perspectiva es alentadora, ya que en los últimos años se ha detectado un "pequeño incremento en las solicitudes de investigadores que piden información" a la DNPI. "Los números indican que no estamos haciendo un uso real de las herramientas de propiedad industrial en cuanto a la materialización del derecho (el registro); lo que sí estamos viendo es un aumento de los informes que solicitan los investigadores, los centros de enseñanza, de cómo está el estado del arte. Eso es vigilancia tecnológica, para saber dónde se posicionan y qué salto quieren dar".

Para José Cataldo, representante por el área tecnológica en la Subcomisión Sectorial de Propiedad Intelectual de la UdelaR, el desarrollo de los temas que tienen que ver con propiedad intelectual es "incipiente" en Uruguay, y una de las principales vulnerabilidades tiene que ver, a su entender, con la falta de capacidades técnicas, desde las oficinas de registro de patentes o de derechos de autor, para apoyar a quien quiera proteger una creación. "Hay aspectos judiciales, legales, comerciales, pero hay un componente técnico muy relevante, que es el que permite saber si (la creación) se puede proteger o no, cómo



El director nacional de Propiedad Industrial, Alberto Gestal.

se describe esa protección, y eso es una especialización concreta para cada área. Las nomenclaturas, la forma de lo que se protege, los detalles de los aspectos técnicos de lo que hay que proteger son distintos", indica Cataldo. "Es una carencia fortísima que tiene Uruguay, no tiene el más mínimo apoyo desde ese punto de vista", agrega.

Proteger en la UdelaR

En 1994 la UdelaR aprobó la ordenanza de Propiedad Intelectual, que regula la protección de las creaciones científicas o tecnológicas dentro de la Universidad. Esta ordenanza creó la Subcomisión Sectorial de Propiedad Intelectual, que comenzó a trabajar activamente en el año 2000, dependiente de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC).

Desde 2002 hasta el día de hoy ha apoyado económicamente 43 protecciones de creaciones de docentes universitarios. Anualmente hay, en promedio, seis manifestaciones de propiedad intelectual, explicó Cataldo a **enlaces.fing**.

Acceda a **enlaces.fing**, la revista de innovación tecnológica en Uruguay



Gráfico 3.

Solicitudes de patente en función del área de la técnica

Área Técnica	2009	%	2010	%	2011	%
Necesidades corrientes de la vida	360	46	237	30	185	27
Técnicas industriales diversas; transportes	39	5	27	3,5	44	6,5
Química, metalúrgica	320	41	424	54	376	55
Textiles, papel	2	0,26	8	1	15	2,2
Construcciones fijas	12	1,5	27	3,5	9	1,3
Mecánica; iluminación; calefacción; armamento; voladura	13	1,7	9	1,1	11	1,6
Física	16	2	25	3,2	17	2,5
Electricidad	10	1,3	20	2,5	10	1,5

Fuente: DNPI.

Según el catedrático de la Facultad de Ingeniería, la UdelaR no escapa a la realidad del país en materia de propiedad intelectual: "A pesar de que se han hecho seminarios, elaborado documentos y reglamentos, el tema no concita interés, no resulta atractivo, entonces ocurre que surge el problema cuando hay un problema con un tercero, y ahí nos llega a nosotros el cadáver para velar", reconoce.

Los casos son numerosos y algunos recientes. Relata Cataldo que, por no tomar en cuenta la propiedad intelectual, un grupo de investigación uruguayo que desarrolló durante años una solución a un problema perdió sus derechos patrimoniales en beneficio de investigadores de otros países que "habían colaborado" en el proyecto y luego patentaron el conocimiento en diferentes países".

Farmacéutica a la cabeza

Un sistema de instalación de césped que impide el arraigo de las raíces en la losa, procesos para la curtiembre de cueros o pieles sin metales, métodos de prevención y tratamiento de ciertos cánceres de mama, un sistema de recargas para celulares y el desarrollo en la multinacional Monsanto de una molécula de ADN, planta y semilla de soja transgénica son algunas de las últimas invenciones que solicitaron protección mediante patente en Uruguay. Tanto a nivel nacional (ver gráfico 3) como universitario (ver gráfico 4), el área que mayor número de patentes genera es la química, en particular por el desarrollo del área farmacéutica y por la obligación, para tener productos habilitados por los organismos de Salud Pública, de dar a conocer las fórmulas.

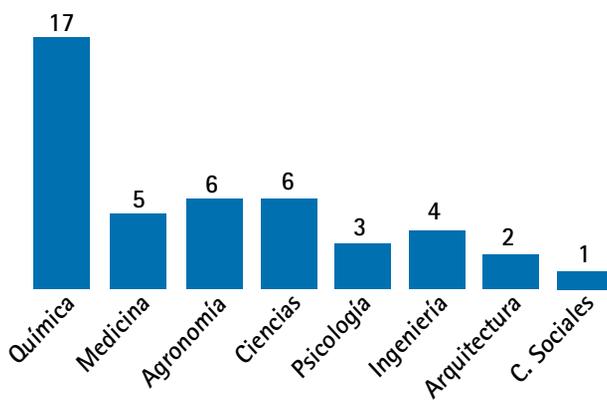


La coordinadora de la Red de Propiedad Intelectual, Cristina Dartayete.

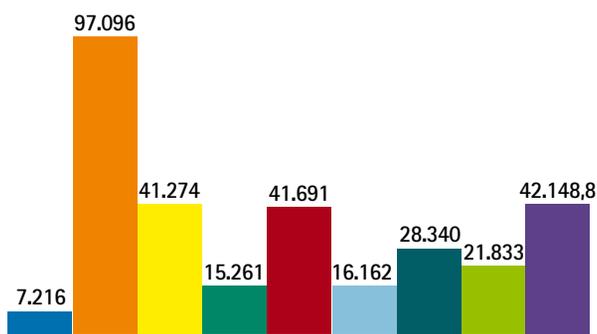
Dartayete enfatiza que a través de las patentes se obtiene información tecnológica de dominio público, "la que se puede adaptar a la realidad nacional utilizando tecnologías que ya fueron probadas".

Gráfico 4.

Protecciones financiadas por servicio



Evolución del monto financiado por la Universidad entre 2003 y 2011 (en pesos)



Fuente: Subcomisión Sectorial de Propiedad Intelectual de la UdelaR.

La Universidad protege sus creaciones a través de dos mecanismos: el más utilizado ha sido que los docentes inscriban la creación en el registro correspondiente e inmediatamente firmen un contrato de cesión de derechos para la UdelaR –ya que la ordenanza establece que la propiedad intelectual es de

la Universidad-, y luego se les reintegran los gastos por el registro. La otra forma, menos utilizada, consiste en que la Universidad por iniciativa propia haga el registro. "La Universidad como institución se apropia del conocimiento, pide los resultados, hace una evaluación económica y toma la decisión de registrar o no", explicó Cataldo (ver gráfico 4).

Recientemente se aprobó un reglamento para efectivizar el pago de los derechos patrimoniales de los investigadores, por la venta de patentes o licencias que hace la UdelaR. Si bien es la Universidad la que percibe los ingresos, la ordenanza señala que se deben repartir de la siguiente manera: la mitad para el inventor o los inventores y la otra mitad se reparte entre la CSIC, el servicio donde trabaja el grupo de investigación y la unidad de investigación. Después de mucho tiempo sin alternativas reales para poder pagar al investigador por esa venta, ya que ese ingreso no es sueldo ni una remuneración extrapresupuestal, el nuevo reglamento estableció la figura de "regalía de propiedad intelectual" para poder efectivizar el pago al investigador o creador.

Otras tareas que se han realizado desde la subcomisión apuntan a uniformizar las cláusulas referidas a propiedad intelectual en los convenios con instituciones o empresas, buscando que sea explícita la necesidad de llegar a un acuerdo al respecto; la elaboración de reglamentos para estudiantes sobre propiedad intelectual y la investigación sobre nuevas modalidades de propiedad intelectual, como los Creative Commons, o los alcances de los conocimientos de fuente abierta, para poder guiar a docentes o investigadores.

"Uno puede decir que trabaja en *open source*, hasta que te das cuenta de que el vecino agarró tu conocimiento y está lucrando con él. Todo ese asesoramiento hay que ofrecérselo a la persona y ponerla sobre aviso para que después resuelva", explica Cataldo.

En general, evaluó, los investigadores "ni se preguntan si van a patentar o no", y, por ejemplo, no toman en cuenta los costos de protección en la elaboración de los presupuestos de investigación.

A corto plazo, la subcomisión tiene como objetivo acercarse a los grupos de investigación, algo en lo que se comenzará a trabajar en breve con personas formadas en propiedad intelectual. "Queremos conocer las creaciones al interior de la Universidad y por otro lado tratar de conectar a esos grupos con el mundo exterior, para permitir que lleguen a lugares a los que por sí solos no podrían llegar". "Si



El representante por el área tecnológica en la Subcomisión Sectorial de Propiedad Intelectual de la UdelaR, José Cataldo.

En general, los investigadores "ni se preguntan si van a patentar o no" y, por ejemplo, no toman en cuenta los costos de protección en la elaboración de los presupuestos de investigación, dice José Cataldo.

esto funciona puede ser una semilla de una futura oficina de propiedad intelectual de la Universidad. Nuestro plan es ir hacia eso, tener una asistencia amplia", concluyó.

¿Patentar o publicar? Esa no es la cuestión

Uno de los problemas que han surgido a nivel universitario es "la aparente y no tan aparente contradicción entre la publicación y el patentamiento", ya que no se puede patentar una innovación que haya

En red

La Red de Propiedad Intelectual es una organización creada en 2008 por doce instituciones públicas y privadas –hoy la integran 25–, para promover y utilizar los instrumentos y servicios asociados a la propiedad intelectual. El objetivo principal, explica la actual coordinadora de la red, Cristina Dartayete, es ofrecer servicios de información y vigilancia tecnológica. La red asesora en materia de estrategias de protección, en la redacción de las solicitudes de patentes, y desarrolla un área de capacitación y sensibilización en base a jornadas con investigadores y empresarios.



El área que mayor número de patentes genera en Uruguay es la química, en particular por el desarrollo del área farmacéutica.

sido divulgada al público en cualquier lugar del mundo. Por eso, si los resultados de una investigación son publicados en una revista o expuestos en un congreso, luego no será posible patentar ese conocimiento. En realidad, explica Cataldo, la contradicción se resolvería si los investigadores presentan la solicitud de patente y luego, con conocimiento técnico, pueden determinar qué es publicable y qué no.

Pero en cuanto a los docentes, también influye qué mérito genera la patente en la carrera universitaria, algo que no está establecido orgánicamente. "En algunos servicios, como Ingeniería y Química, en los criterios de evaluación de méritos de los docentes aparece en forma explícita el ítem 'patentes'. No todos los servicios lo han tomado en forma uniforme como un elemento de valoración de la actividad docente", señala.

Según Cataldo, habría que apuntar a un equilibrio: "No creo que todo tenga que ir por el lado de la publicación o todo por el lado de la patente. Las creaciones que se pueden proteger, que se protejan y se difundan, y los conocimientos que no se puedan proteger que se publiquen".

Cataldo reconoce que la cantidad de patentes generadas a nivel del país, o desde los centros universitarios, "se suele tomar como una medida de desarrollo". Pero ese parámetro puede llevar a comparaciones difíciles. La patente, a su entender, es una

El director nacional de Propiedad Industrial entiende que, si toma en cuenta el contexto regional, patentar en Uruguay es "muy barato". Además el MIEM lanzó este año un Programa de Apoyo al Patentamiento que permite obtener a las pymes descuentos de entre un 50 y un 80% en los precios y tasas que cobra el Ministerio.

medida de lo útil del conocimiento que se genera, ya que identifica un invento que resuelve un problema concreto. "Pero eso también es medio peligroso. En una institución como la universidad, donde se genera la cantidad de conocimiento que se genera, seguramente uno se pone a escarbar y va a haber creaciones que se pueden proteger, pero también hay una cantidad de conocimiento que aunque no se puede proteger per se, en algún momento se va a necesitar su desarrollo".

Crear acá, registrar allá

La realidad universitaria es trasladable a la nacional en materia de propiedad intelectual. De hecho, el director de la DNPI, Alberto Gestal, señala que la mayor parte de las solicitudes de patente de residentes provienen de centros universitarios y de investigación, y una minoría de empresas. A nivel privado, además, las que manejan el sistema de propiedad intelectual son las multinacionales.

Según Gestal, es "muy barato" patentar en Uruguay tomando en cuenta el contexto regional. A modo ilustrativo, una patente mínima puede costar unos 8.000 pesos. Las pequeñas y medianas empresas tienen, por ley, un descuento del 50% en los precios y tasas que cobra la DNPI al momento de hacer el registro, y recientemente el MIEM lanzó el Programa de Apoyo al Patentamiento (PROPAT), por el cual el descuento para pymes de los sectores biotecnológico, farmacéutico, eléctrico-electrónico, metalmecánico y TIC alcanza hasta el 80% en los precios y tasas. El PROPAT también cubre los gastos de la presentación de solicitudes de patentes en el extranjero, por hasta 30.000 dólares por empresa.

Los derechos por patente son territoriales, es decir, la patente en Uruguay cubre los derechos del propietario en nuestro país, pero no si otra persona utiliza ese invento en otra parte del mundo y lo comercializa. El patentamiento en el extranjero depende del plan de negocios en el cual surgió la invención. "Si se determina hacer todo el negocio dentro del país, con tener una patente en el país alcanza; ahora, en cualquiera de los países del mundo lo van a copiar y no es delito. Si se hace ver, dentro del plan de negocios, cuáles son los países donde la empresa puede tener interés en exportar o en licenciar el conocimiento, se debe presentar la solicitud en esos países", explica Gestal. Conviene, además, patentar en aquellos países desarrollados donde las empresas tienen la infraestructura para, a partir de un invento, hacer ingeniería inversa y copiar el conocimiento.

La protección en el extranjero abre nuevos ámbitos de disputa de derechos, y en el anterior número de **enlaces.fing**, el exrector de la UdelaR, Rafael Guarga, apuntaba que en el marco de una estrategia país hacia la innovación, se debería revalorizar la defensa de la propiedad intelectual nacional. "El éxito conlleva la copia, entonces hay que hacer que se sepa que, si se toca una patente uruguaya, de inmediato vienen los abogados y plantean un juicio para que eso se detenga y se compense al que se le copió. Esto tiene que ser sostenido por el país. Hoy los que violan las patentes gozan de una situación de 'impunidad virtual' por el alto costo que significa hacer un juicio en Estados Unidos o Europa", decía.

Gestal reconoció que actualmente el inventor uruguayo "se tiene que defender por sí mismo". "Se está analizando alguna posibilidad para generar algún fondo de ayuda, pero no hemos avanzado realmente en esa materia, no tenemos una solución para esa situación, que sé que se da", señaló el jerarca. "Es muy caro acceder a la asistencia jurídica para hacer valer los derechos de propiedad industrial en el extranjero. El Estado uruguayo por supuesto que se interesa, los consultados están enterados y dan una mano, pero no hay una ayuda para eso".

"La Fundación Julio Ricaldoni tiene que tener un rol preponderante y de liderazgo, para que el conocimiento se valore y se pueda transferir al sector productivo", señala Umpiérrez.



El gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez.



El exrector de la UdelaR, Rafael Guarga.

El rol de la FJR

En distintas partes del mundo las universidades desarrollaron oficinas especializadas en vigilancia tecnológica y transferencia de conocimiento con el sector productivo, para vincular la academia y la innovación desarrollada con el mercado, y en estos casos son estas oficinas las que asesoran en materia de propiedad intelectual a los investigadores. Muchos consideran que la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) está llamada a jugar ese papel dentro de la Facultad de Ingeniería.

"La FJR tiene que tener un rol preponderante y de liderazgo, para que el conocimiento se valore y se pueda transferir al sector productivo de manera que cumplamos con el propósito de aportar al desarrollo del país, para que se genere el estado de comprensión y la cultura a nivel de la Facultad", considera Víctor Umpiérrez, gerente de la FJR.

La FJR ha fortalecido su área jurídica, para poder asesorar a docentes y estudiantes para tener una rápida salida al medio, y a la vez se está trabajando en la formación de un área de vigilancia tecnológica.

Si bien desde la FJR hay una vocación por cumplir con ese rol, afirma Umpiérrez, a nivel universitario todavía "no está claro cuál es el valor que la FJR puede aportar. Hay un rol muy fuerte a cumplir, un *expertise* en varias áreas que los docentes no tienen por qué tener, y el camino elegido por la Universidad obliga a los docentes no solo a investigar y estar en la punta del conocimiento sino a buscar a los clientes, saber negociar, saber de valorización de activos intangibles, saber hacer búsquedas y vigilancia tecnológica, saber de propiedad intelectual... Son cosas en las que un docente no tiene por qué estar, y el mundo lo ha entendido así", apostando a oficinas de transferencia "que funcionan al lado de la Universidad dando ese apoyo". "Estamos en un momento crucial, y nosotros vamos a tratar de liderar ese proceso", puntualizó Umpiérrez. ■

DÍA MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Innovación: clave para el crecimiento del país

Investigadores, especialistas y autoridades nacionales se dieron cita en la Facultad de Ingeniería el pasado 26 de abril para celebrar el Día Mundial de la Propiedad Intelectual. Al inaugurar el evento, el presidente de la Fundación Ricaldoni, Héctor Cancela, señaló que la innovación “es la clave para el crecimiento del país”.

La Dirección Nacional de la Propiedad Industrial del Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), el Consejo de Derechos de Autor del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y la Fundación Julio Ricaldoni fueron los organizadores del Día Mundial de la Propiedad Intelectual en Uruguay, que contó con la colaboración de AGADU y el apoyo de la Red de Propiedad Intelectual. La celebración, que este año estuvo dedicada a los “innovadores visionarios”, se realizó en el Edificio Polifuncional “José Luis Masera” de la Facultad de Ingeniería (UdelaR), con la presencia de casi 200 personas.

Clave para el crecimiento

En la apertura, el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni (FJR), Héctor Cancela, dijo que la innovación “es la clave para el crecimiento del país”.

En ese marco, destacó a figuras como los ingenieros Julio Ricaldoni, José Luis Masera y Óscar Maggiolo, que fomentaron el desarrollo de la ingeniería nacional y del país al incorporar nuevas técnicas y aplicarlas en iniciativas de alto impacto social. “Creemos que personas como ellos han marcado la visión de quienes no tienen miedo a innovar, lo que implica muchas veces someterse a críticas”, afirmó.

“Estamos convencidos de que hay que proteger la propiedad intelectual porque en definitiva esa creación agrega valor y calidad de vida a toda la sociedad, por eso la Fundación Ricaldoni tiene entre sus objetivos identificar y brindar soporte a las innovaciones que están generando muchos docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería”, dijo Cancela.

“Al mismo tiempo, nuestro principal desafío es mostrarle a los más jóvenes –a los estudiantes que están en el liceo y a los que recién entran a la Facultad– que como contribución al desarrollo del país, lo mejor que pueden hacer es animarse a imaginar cosas diferen-



tes y buscar los apoyos que todos estamos comprometidos a darles para que eso pueda resultar en concreciones que repercutan en su propio crecimiento y en el de toda la sociedad”, concluyó el decano.

Innovadores visionarios

Por su parte, el director nacional de Propiedad Industrial, Alberto Gestal, dijo que se eligió realizar el festejo en la Facultad de Ingeniería “porque en esta

El Día Mundial de la Propiedad Intelectual se festejó por primera vez en 2001 con el fin de celebrar la innovación, la creatividad y difundir el conocimiento de la Propiedad Intelectual. Los Estados miembros de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) escogieron el 26 de abril para la conmemoración por ser el día en que entró en vigor el Convenio de la Organización en el año 1970.



El presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela.



El profesor Alción Cheroni.



El presidente del Consejo de Derechos de Autor, Alfredo Scafati.



El gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor Umpiérrez y el Ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman.



El director nacional de Propiedad Industrial, Alberto Gestal; el presidente de la Fundación Ricaldoni y decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela; el diputado Felipe Michelini y el gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor Umpiérrez.



La investigadora de Facultad de Ingeniería y presidenta del Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT), Liliana Borzacconi; junto a María Laura Glisenti y José Antonio Villamil, de la Dirección Nacional de Propiedad Industrial (DNPI).

casa de estudios han nacido y se han dado a conocer al país innovadores visionarios".

También destacó que la semana anterior, la empresa AcruXsoft –creadora de un software para optimizar la pesca industrial y apoyada por la Fundación Julio Ricaldoni– ganó una medalla de oro en la Feria Internacional de las Invenciones en Ginebra, a la cual concurre con el patrocinio de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial y el apoyo de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (ver nota aparte). "Esto enorgullece a nuestro país y en particular a las

pymes vinculadas a la innovación. Por eso, creo que en el día de hoy, son ellos los que se merecen el aplauso".

Luego, el presidente del Consejo de Derechos de Autor, Alfredo Scafati, resaltó la importancia de proteger al autor y fomentar la creación. "Creemos que es necesario que el autor tenga una justa remuneración, pero también es necesario mantener un equilibrio con el derecho de acceso de la población a la educación, a la cultura y al conocimiento. Esa es nuestra línea de trabajo, en eso estamos trabajando y así vamos a seguir".



Del Instituto de Investigaciones Biológicas "Clemente Estable": Mario Lalinde, Anabel Fernández y Silvia Olivera, junto a Lucía Núñez, del Ministerio de Industria, Energía y Minería.



Familiar de Julio Ricaldoni, Ana María Pagani junto a Atilio Morquio, Carlos Gómez, Marcelo Gancio y Alina Aulette, del Instituto de Estructuras y Transporte de la Facultad de Ingeniería.



El gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor Umpiérrez, y la coordinadora de la Red Nacional de Propiedad Intelectual, Cristina Dartayete.



La coordinadora del Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC) de la Cámara de Industrias, Carola Saavedra; Mercedes Artola de Facultad de Química; Beatriz Cotro del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA); el presidente del Consejo de Derechos de Autor, Alfredo Scafati y Andrea Barrios de Facultad de Química.



Familiares de Julio Ricaldoni, Pedro Ricaldoni y Ana María Pagani, junto al encargado de Comunicación de la Fundación Julio Ricaldoni, Alejandro Landoni.



El grupo Cantacuentos estrenó el espectáculo *¿Quién lo hizo?*, creado por Nancy Guguich, Horacio Buscaglia y Martín Buscaglia con la finalidad de educar y difundir el Derecho de Autor.

Muestra de proyectos innovadores

El evento incluyó una muestra donde distintas instituciones vinculadas a la temática expusieron proyectos innovadores y material de divulgación.

La oportunidad fue propicia para que la Fundación Ricaldoni y el Instituto de Estructuras y Transporte de la Facultad de Ingeniería expusieran por primera vez el fotoelasticímetro que utilizó Julio Ricaldoni a comienzos de la década del 30. Este aparato pionero

en América del Sur y revolucionario para su tiempo permite determinar las tensiones en estructuras, desde vigas hasta huesos y dientes (ver nota aparte).

También fueron expuestos otros objetos utilizados por Don Julio como fue su regla, escritos y artículos publicados, además de exhibirse tres medallas obtenidas por su destacada labor. Estos objetos fueron otorgados en calidad de préstamo para esta instancia por el Área de Investigación Histórica del Archivo General de la Universidad de la República (AGU). ■



El Prof. Julio Ricaldoni en el primer local ocupado por el Laboratorio de Elasticidad creado por resolución de Facultad de Ingeniería y Ramas Anexas el 20 de julio de 1932.

DON JULIO RICARDONI

Innovador visionario

Julio Ricaldoni (1906-1993) fue uno de los ingenieros más sobresalientes de su generación. Pionero del Análisis Experimental de Estructuras en América Latina, este referente de la Ingeniería Civil en Uruguay y en la región también fue un hombre ampliamente respetado y querido por su ética y valores. Esta Fundación que lleva su nombre es, además de un reconocimiento institucional de su casa de estudios, una herramienta que perpetúa su legado como ingeniero y sobre todo como persona.

Don Julio se recibió de ingeniero civil en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República en 1933, siéndole otorgada la Medalla de Oro. Fue profesor de distintas asignaturas en el área de la Ingeniería Estructural de la Facultad de Ingeniería, dictó múltiples conferencias en el país y en el exterior. En 1986 fue distinguido con el título de Doctor Honoris Causa de nuestra Universidad.

Fue decano de la Facultad desde 1969 hasta la intervención de la Universidad en 1973 y retomó el decanato en marzo de 1985, en oportunidad del restablecimiento de la democracia, ayudando a la Universidad en un difícil período de transición.

Siempre ejerció la docencia universitaria, orientado en sus últimos años a la investigación, con el pleno ejercicio de sus facultades intelectuales hasta el día anterior a su fallecimiento, a la edad de 87 años.

Como referente de la ingeniería nacional, varias generaciones de ingenieros han tenido en Ricaldoni un

ejemplo a seguir, tanto para orientar su desarrollo académico como para desarrollar trabajos en el terreno profesional.

Un método pionero en América Latina

El ingeniero Julio Ricaldoni fue un verdadero pionero en América Latina en el desarrollo del Análisis Experimental de Estructuras.

Don Julio lo definía como el conjunto de técnicas que, por medio de estudios experimentales o teórico-experimentales, permiten obtener los datos necesarios para realizar el análisis resistente de cualquier construcción.

El empleo de estas técnicas se hace imprescindible hasta hoy en día cuando existen fenómenos difíciles de prever teóricamente o parámetros cuya estimación no es lo suficientemente precisa. En las últimas décadas el uso de computadoras permitió plantearse en el terreno experimental objetivos mucho más



ambiciosos. Sin embargo, las técnicas que cultivó Don Julio fueron fundamentales cuando estas no existían.*

Ricaldoni fue uno de los promotores del Laboratorio de Fotoelasticidad creado en diciembre de 1932 en la Facultad de Ingeniería. Siendo su Jefe Honorario, este Laboratorio fue creciendo bajo diversas denominaciones. En ellos orientó su desarrollo, ampliando el conjunto de métodos experimentales utilizados y diversificando sus tareas, hasta llegar a tener bajo su responsabilidad la enseñanza, la investigación y la asistencia técnica en Ingeniería Civil ofrecida por la Universidad de la República.

Don Julio puso el Instituto de Ingeniería Civil (actual Instituto de Estructuras y Transportes) al servicio de la solución de problemas concretos planteados por la realidad nacional.**

Un encuentro sudamericano

Trascendiendo el ámbito nacional, en 1950 Ricaldoni fue el impulsor –junto al Ing. argentino Francisco García Olano– de las Jornadas Rioplatenses de Estática Experimental. Este encuentro binacional se transformó al año siguiente en las Jornadas Sudamericanas, que se desarrollan hasta la fecha.

Debe juzgarse el valor de esta iniciativa y su realización considerando la época en que se produjeron. En 1964, en las IX Jornadas en Montevideo, al saludar a los participantes, el profesor Óscar J. Maggiolo manifestaba su curiosidad y admiración “pues no deja de ser algo cercano al milagro, especialmente en nuestro continente” que los estructuralistas hayan “llegado a un grado de conciencia tal sobre la importancia de estas reuniones científicas” que se reúnan “como la cosa más natural” para intercambiar experiencias y estrechar lazos de amistad.

En la actualidad puede decirse que esa importancia es aun mayor y que se ha generalizado la convicción sobre la necesidad de la colaboración regional en el desarrollo científico y tecnológico. “Ello habla de la lucidez de quienes en 1950 iniciaron esta aventura cargada de futuro”, había expresado Maggiolo.**



“Esto también es Ingeniería”

El actual jefe del Departamento de Estructuras del Instituto de Estructuras y Transportes (IET) de la Facultad de Ingeniería, Ing. Atilio Morquio, trabajó con Ricaldoni por casi dos décadas.

“Él era una persona tremendamente respetuosa que trataba por igual a los más destacados docentes y a los estudiantes que recién habíamos entrado”, dice Morquio a **enlaces.fing**. “Era una persona abierta y mesurada con grandes valores éticos y humanos”.

De las tantas anécdotas que Morquio relata sobre Ricaldoni, destaca una ocurrida en las Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural. Allí Don Julio expuso un trabajo donde daba cuenta de su intento por diseñar un procedimiento para medir las fuerzas que se producían en el ensayo que se hizo del emisorio de Montevideo, cuando este se estaba construyendo. Pero para sorpresa de los presentes, Ricaldoni había diseñado un aparato que, aunque había sido verificado, no funcionó cuando se lo trató de emplear.

“Él daba respuesta a todas las inquietudes y propuestas del auditorio, explicando que ya se habían tenido en cuenta y que no se había podido detectar con exactitud la razón por la cual no funcionaba. Al final, Ricaldoni terminó su presentación expresando que la Ingeniería también es así y que no solo se aprende de las cosas que se logran”, recuerda Morquio con una sonrisa.

“Don Julio no solo se ganó al auditorio en aquella oportunidad, sino que dejó una enseñanza que es real, más cuando se trata de una cuestión experimental donde hay una cantidad de factores que inciden”, relata Morquio. “A diferencia de lo que suelen hacer los expositores en estas instancias, Ricaldoni tuvo modestia, valentía y una trayectoria que lo avalaba como para exponer algo que no había logrado pero que sin duda hace a la labor de cualquier investigador”, concluye el actual jefe del Departamento de Estructuras del IET. ■

*Redactado en base a un texto del Ing. Atilio Morquio.

**Tomado de la publicación “La Ingeniería Estructural Sudamericana en la década del 80” vol. I, realizada en colaboración por UNESCO y la División Publicaciones de la Universidad de la República, nov. 1986.



Alianza Academia – Empresa

Servicios de investigación, desarrollo e innovación para las empresas alimentarias

El conocimiento académico y empresarial unió esfuerzos para contribuir a la generación de un sector alimentario innovador: se creó la Unidad de Innovación de Alimentos del Uruguay (UITA).

La UITA cuenta con modernas plantas piloto equipadas con diversas tecnologías y grupos de investigación de tres centros generadores de conocimiento, en condiciones para apoyar a las empresas en el desarrollo de productos, mejora en sus procesos, inocuidad alimentaria e incorporación de tecnologías consolidadas y emergentes.

Sectores de actividad

Alimentos funcionales	Lácteos y derivados
Platos preparados	Cereales/ Panificados
Productos para intolerancias y alergias	Frutas, hortalizas y derivados
Ingredientes y aditivos	Cárnicos
	Grasas y aceites
	Bebidas alcohólicas y no alcohólicas
	Pescados y mariscos

Tecnologías disponibles para las empresas

Procesos combinados	Pasteurización
	Esterilización
	Atomización
	Deshidratación
	Fritura tradicional y en vacío
	Criogenia
Procesos no térmicos	Extrusión
	Altas presiones hidrostáticas (HHP)
	Altas Presiones Dinámicas
	Filtración Tangencial
Envasado	Irradiación
	Aséptico
	Ultra - limpio
	Atmósferas modificadas
	A vacío
Envases y materiales de envasado	



Nos mudamos



Benito Nardone 2310

(a tres cuadras de Facultad de Ingeniería)

Los esperamos en nuestras nuevas oficinas.
Lunes a jueves de 9 a 12.30h y de 14 a 17h.
Viernes de 9 a 13h.



**Fundación
Julio Ricaldoni**
INGENIERÍA EN EL URUGUAY

Tel: 2712 4691 - info@ricaldoni.org.uy - www.ricaldoni.org.uy