

enlaces

FING

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL URUGUAY

ABUNDANCIA DE ENERGÍAS

Los mapas solar y eólico realizados por la Facultad de Ingeniería determinaron que en Uruguay existe un enorme potencial en la utilización de estos tipos de energía.

URUGUAYOS CREATIVOS

Emprendimientos Dinámicos apoyados por la Fundación Julio Ricaldoni se abren paso en el mercado.

Manejo costero integrado

- Monitoreo binacional en el Río de la Plata.
- Soluciones científicas para la costa de Maldonado.
- Erosión en ríos.

encontrando caminos para la
vinculación tecnológica



FUNDACIÓN JULIO RICARDONI

Facultad de Ingeniería - Universidad de la República

Avda. Julio Herrera y Reissig 565 - Edificio Anexo

Tel: 2712 4691

www.ricaldoni.org.uy



BIENVENIDA ■

En este quinto número de la revista **enlaces.fing** incluimos una nueva muestra de la diversidad de las actividades llevadas adelante por la Fundación Julio Ricaldoni y la Facultad de Ingeniería, así como del impacto que tienen para el desarrollo nacional. Este número tiene dos grandes hilos conductores, uno referido a la energía, especialmente solar y eólica, y otro a temas vinculados a las masas de agua, en sus más diversas declinaciones, desde el modelado del Río de la Plata hasta la erosión de cursos de agua, pasando por el manejo costero.

Ambas áreas temáticas son de singular importancia para nuestro país, y plantean problemas de alta complejidad que en muchos casos requieren para su solución un enfoque interdisciplinario. Otra característica que resalta es la imposibilidad de aplicar soluciones desarrolladas en otros lares y que no son aplicables a las condiciones locales; por lo tanto resulta imprescindible generar conocimiento y es esencial la participación de los grupos de investigación especializados con los que cuenta nuestra institución.

Adicionalmente, en este número se incluye un informe sobre el programa de Emprendedores Dinámicos de la Fundación Julio Ricaldoni. Esta iniciativa apoya la creación de emprendimientos de base tecnológica, a través del respaldo al desarrollo de prototipos o ensayos. El soporte brindado a los proyectos, además de un aporte en efectivo, incluye la participación como tutor de un docente de la facultad especialista en un área de conocimiento relevante para el emprendimiento, y el acceso a laboratorios u otras infraestructuras de la Facultad. Este programa está dando resultados muy interesantes, y muestra el potencial de generación de valor a partir de la aplicación práctica de las investigaciones y proyectos desarrollados por estudiantes y docentes de nuestra casa de estudios.

Por último, quería destacar también el importante valor de la cooperación y el trabajo en red, aunando esfuerzos desde diversos actores. En virtualmente cada artículo de esta revista aparece este elemento como un factor de éxito de gran importancia, y vemos que esa cooperación va desde el trabajo entre investigadores de distintas disciplinas, hasta la vinculación entre academia y empresa, pasando por supuesto por los acuerdos estratégicos con diversos organismos del Estado.

Entre las noticias de interés incluidas, destaco dos que son claros ejemplos de estas cooperaciones. Por un lado, la donación realizada por parte del Grupo Unix del Uruguay para fomentar la formación de los estudiantes de Ingeniería en Computación en el área de sistemas abiertos, mediante apoyos a proyectos que tendrán sin duda un efecto multiplicador. Por otro, la realización de la Escuela de Micro-nano-electrónica, Tecnología y Aplicaciones (EAMTA), apoyada por instituciones académicas nacionales y de la región, asociaciones profesionales, y organismos estatales tales como el Ministerio de Industria, Energía y Minería. Esperamos que estos y otros tantos ejemplos sigan teniendo un efecto inspirador, ya que las puertas de la Fundación están abiertas para todos quienes tengan iniciativas concretas que involucren a la Ingeniería nacional. ■

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

■ CONTENIDO

BIENVENIDA	03
Por el decano de la Facultad de Ingeniería, Héctor Cancela.	
EDITORIAL	05
Por el director ejecutivo de la Fundación Julio Ricaldoni, Gerardo Agresta.	
EMPRENDEDORES DINÁMICOS	06
Uruguayos creativos apoyados por la Fundación Ricaldoni se abren paso en el mercado.	
CONCURSO 2010	11
Academia Nacional de Ingeniería	
INSTITUCIONAL	12
Información de la Fundación Julio Ricaldoni, convenios y balance resumido.	
MANEJO COSTERO INTEGRADO	15
Soluciones interdisciplinarias para los problemas de la costa.	
GRANDE COMO EL MAR	20
Monitoreo binacional del Río de la Plata.	
MALDONADO	24
Una visión científica para resolver los problemas costeros.	
MOVIENDO MONTAÑAS	28
Física aplicada en problemas hidrodinámicos.	
SOCIALES	31
Eventos que fomentan la vinculación tecnológica.	
ABUNDANCIA DE ENERGÍAS	35
Mapas solar y eólico indican que existe un enorme potencial para utilizar estas energías a nivel nacional.	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	39
Banco de pruebas para certificar colectores solares.	
MAPA DE LOS VIENTOS	40
Información estratégica para conocer el potencial eólico en Uruguay.	
BITONBIT	42
Transferencia tecnológica con alto nivel estratégico.	
SUMO.UY	44
Robots de Facultad de Ingeniería son noticia en la prensa internacional.	



Foto de tapa:
Andrés Cribari

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

Consejo Directivo

Presidente:

Dr. Ing. Héctor Cancela

Miembros del Consejo:

Ing. Jorge Martínez

Ing. Pedro Arzuaga

Ing. Jorge Abin

Bach. Federico DeFRANCO

Redactor responsable:

Ing. Gerardo Agresta

Avda. Julio Herrera y Reissig 565

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

Coordinación general y edición:

Lic. Alejandro Landoni

Redacción:

Lic. Nadine Serván

Lic. Alejandro Landoni

Fotografía:

Eduardo Collins

Diseño gráfico:

Andrés Cribari

Diseño de logo:

Fernando Méndez

Corrección:

Ana Cencio

Administración:

Claudia Leites

Ing. Andrea Solari

Pablo Estable

Cra. Marcela Cadimar

Impresión:

Gráfica MOSCA

Guayabo 1672

Dep. Legal: 350983

Contáctenos:

enlaces@ricaldoni.org.uy

Fundación Julio Ricaldoni

Avda. Julio Herrera y Reissig 565

Edificio Anexo

Facultad de Ingeniería

Universidad de la República

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), la revista **enlaces.fing**
está llegando a todos sus socios.



EDITORIAL ■

La transferencia tecnológica a las empresas es una preocupación central en la Fundación Ricaldoni. Hasta ahora ha sido más fácil colaborar para que se brinde asesoramiento a empresas e instituciones por parte de la Facultad de Ingeniería, pero el mecanismo propiamente de transferencia, donde la empresa incorpora el diseño a su proceso productivo, aún debe desarrollarse.

En esta edición de **enlaces.fing**, se presenta un emprendimiento que fue apoyado por la Fundación Ricaldoni en los últimos meses y que nosotros creemos que empieza a mostrar un poco cuál es el rol que puede tener la Fundación en el apoyo a la transferencia tecnológica.

Se trata de BitOnBit, un emprendimiento llevado adelante por jóvenes ingenieros que tomaron la decisión de dedicarse a emprender y aceptaron el desafío de hacer *hardware* en nuestro país. En un proceso vertiginoso, a fines de 2009 propusieron al Instituto de Ingeniería Eléctrica, junto a los docentes que habían hecho el desarrollo, los términos para hacer un licenciamiento del diseño del equipo. Luego se presentaron a una licitación para proveer de adquirentes de datos al Programa de Energía Eólica del MIEM, y al programa de Emprendimientos Dinámicos de la Fundación Ricaldoni para hacer ajustes al prototipo. Cuando ganaron la licitación ya habían hecho grandes avances que les permitirían, tanto desde el punto de vista legal como técnico, firmar el contrato y comprometerse a hacer siete estaciones de registro de datos.

Para viabilizar el licenciamiento, se realizó una actividad específica concreta en el marco del convenio firmado entre la Universidad de la República y la Fundación Ricaldoni. En ella, y en un todo de acuerdo a la Ordenanza de los derechos de la propiedad intelectual de la Universidad de la República, se habilitó a la Fundación a licenciar el diseño del equipo para el caso concreto de la licitación en vista. La Fundación acordó los términos del licenciamiento con los emprendedores y éstos se pusieron a trabajar a toda máquina para ajustar tanto los números como los aspectos de diseño que aún quedaban por resolver.

En el momento en que se escribe este editorial ya estaban instaladas tres de las siete estaciones. En un plazo menor a un año se acordó el licenciamiento, se ajustó el prototipo, ganaron una licitación, se compraron los componentes y sensores al exterior, se armaron los equipos y se montaron en torres. Los emprendedores pagaron el costo de licenciamiento para este caso concreto y ya están proponiendo los términos para un nuevo licenciamiento y buscando aplicar esta tecnología en nuevos negocios.

Aún falta mucho camino por transitar. En la Universidad de la República aún son muy pocos los recursos que ingresan por concepto de derechos sobre la propiedad intelectual. Y son muy pocos los desarrollos que logran ser incorporados como tales en procesos productivos por parte de la sociedad. El caso de BitOnBit nos muestra que de a poco, como dice nuestro lema, estamos encontrando los caminos para la vinculación tecnológica. ■

Ing. Gerardo Agresta
Director ejecutivo de la Fundación Julio Ricaldoni

REVISTA DE LA FUNDACIÓN JULIO RICARDONI

enlaces
■ FING

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL URUGUAY

EMPRENDEDORES
DINÁMICOS DE LA
FACULTAD DE
INGENIERÍA

Uruguayos



Monteví, una línea cuya denominación evoca su lugar de origen ya que está pensada para exportar. Foto: Gentileza Menini Nicola.

creativos

La Fundación Julio Ricaldoni apoya proyectos de base tecnológica a través de su convocatoria Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería, que cuenta con el apoyo de la Red Empezar. A continuación les presentamos algunos de los 26 emprendimientos seleccionados hasta el momento: tracking aplicado al fútbol, una ducha de aire para el secado del cuerpo, una empresa que fabrica muebles “con personalidad”, un menú interactivo y un computador de a bordo para automóviles.

La Fundación Julio Ricaldoni desarrolla la convocatoria Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería con el apoyo de la Red Empezar (ver recuadro). A través de la misma, apoya la creación de emprendimientos de base tecnológica respaldando el desarrollo de prototipos relacionados principalmente con proyectos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República.

El apoyo brindado a los emprendedores seleccionados incluye la capacitación en función de sus necesidades, la designación de un tutor especialista en un área de conocimiento relevante para el proyecto y un subsidio de hasta 2.500 dólares para el desarrollo. Desde 2007 fueron seleccionados 26 proyectos, muchos de los cuales ya están en el mercado.

Muebles con protagonismo

“Desarrollamos muebles con una carga estética y un valor de diseño muy alto, con una gran influencia de aquellos de los años 50, la época de oro de Uruguay”, señalan los impulsores de la empresa Menini Nicola.

“Buscamos que cada producto tenga un impacto por sí mismo. La idea es que no pasen desapercibidos sino que tengan protagonismo, personalidad, pero que a su vez puedan convivir con otros muebles antiguos o de moda”.

Los muebles Menini Nicola, que se venden en locales exclusivos de Montevideo y Maldonado, se caracterizan por estar contruidos con maderas reforestadas nacionales, entre ellas con Finger Joint, un material de desecho reconstituido en un tablero. “Nos interesa esa materia prima porque está desvalorizada”, aseguraron los emprendedores Agustín Menini y Carlo Nicola, quienes crearon la empresa en 2002 tras realizar juntos su práctica profesional en el Centro de Diseño Industrial, del cual actualmente son docentes.

Sus creaciones tienen nombres tan particulares como la silla *Guga* y el puff *Chato*. Ambos fueron elegidos para participar en el Salão Design Movelsul de 2008, donde recibieron menciones del jurado. Por otra parte, la línea *Monteví* ganó este año el primer premio del Concurso Mercosur de Diseño e Integración Pro-



Los diseñadores industriales Carlo Nicola y Agustín Menini. Foto: Gentileza Menini Nicola.

“Buscamos que cada producto tenga un impacto por sí mismo. La idea es que no pasen desapercibidos sino que tengan protagonismo, personalidad”.



El puff *Chato*.



La silla *Guga*.

ductiva en Muebles. "Fue increíble ya que competimos con diseñadores referentes a los cuales admiramos", revelaron los diseñadores industriales.

Actualmente, trabajan con maderas nacionales que cuentan con la certificación FSC, la que asegura su sustentabilidad. Sin embargo, para realizar muebles con madera curvada utilizan materiales importados. "Estamos llegando a un producto interesante y queremos hacerlo con las maderas nacionales", destacó Menini.

En 2009, los emprendedores se presentaron al llamado de la Fundación Ricaldoni para realizar ensayos con *Eucalyptus grandis*. Se enteraron del llamado a través de Ingenio, la incubadora de empresas del LATU a la cual pertenecen. "Siempre tuvimos una respuesta rápida y eficiente de la Fundación Ricaldoni. Fueron muy respetuosos a pesar de desconocer, tal vez, el ámbito en el cual nos movemos; aceptaron nuestra propuesta y la asesoría ha sido excelente", sostuvieron los emprendedores.

A partir de este apoyo están interesados en investigar hasta dónde pueden curvar los tableros Finger Joint y multilaminados, ya que no existen este tipo de estudios en el país. "Realizar esta clase de ensayos es un diferencial en el exterior", aseguraron los diseñadores.

Menini Nicola vendió recientemente una licencia a la Fábrica Española de Muebles, están tramitando la venta de una licencia a una fábrica en Brasil y negociando otra con una firma local que exporta sus productos. "Es una apuesta muy importante, ya que en Uruguay los diseñadores vendemos productos específicos pero nunca licencias", resaltó Menini.

Actualmente, la empresa está desarrollando un modelo de negocios basado en la venta de licencias –principalmente a nivel internacional– de productos para el mercado interno y de proyectos en particular. "Estamos saliendo del modelo de encargarnos de todo para pasar a encargarnos solo del diseño", afirmó Nicola.

Tracking de fútbol

Pablo Chiesa y Ernesto Ferreira idearon un software para realizar *tracking* de fútbol, un mecanismo que permite saber los recorridos y la velocidad de los jugadores durante los partidos. Esta tecnología comenzó a desarrollarse en Europa hace poco más de cinco años y se conoció masivamente gracias a la televisión del último Mundial de Sudáfrica.

Actualmente lo están desarrollando para integrarlo a Kizanaro Sport, una empresa que comercializa un



El emprendedor Pablo Chiesa, uno de los creadores del *tracking* de fútbol.

software de gestión deportiva que permite evaluar el desempeño de los jugadores. "Hay muchos preparadores físicos y directores técnicos que están usando la tecnología en el deporte. Kizanaro encontró una veta en un mercado virgen en Uruguay y se expandió muy rápido", sostuvo Chiesa.

Como el principal cliente de Kizanaro es Tenfield, la empresa que televisa el fútbol uruguayo, sus impulsores acompañaron a la Selección celeste al Mundial de Sudáfrica. "Preparaban los reportes y se los daban al Maestro Tabárez", afirmó Chiesa.

"Incluso, algunos jugadores de la Selección estaban muy interesados en saber exactamente por dónde se habían movido, en qué regiones del campo, cuánto habían corrido, entre otros datos".

A partir de las grabaciones de las imágenes de los partidos televisados, el *software* de Kizanaro permite responder ciertas preguntas, por ejemplo cuántas veces durante el partido un determinado jugador cruzó la pelota hacia el otro lado de la cancha.

"Kizanaro tiene una limitante en el sistema, que es la adquisición de los datos. Ellos los capturan de forma visual y los codifican manualmente en su programa. No etiquetan a los jugadores, entonces se les escapa cierta información; por ejemplo, la posición exacta y la velocidad de los jugadores", aseguró Chiesa.

Hace un año y medio, uno de los socios de Kizanaro que es amigo de Chiesa le planteó la posibilidad de desarrollar el *tracking* de fútbol para integrarlo en su *software*. Chiesa, estudiante avanzado de Ingeniería, estaba trabajando con tratamiento de imágenes en la Facultad.

"Es importante para Kizanaro obtener los datos digitalmente en vez de ingresarlos a mano. Ellos no han podido cerrar algunos acuerdos porque les faltaba justamente este etiquetado automático", relató el emprendedor.

Desde ese momento, Chiesa y Ferreira trabajan en el tema como proyecto de fin de carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad de la República (UR). En julio de 2009 se presentaron al llamado a Emprendedores Dinámicos. "Nos presentamos porque la Fundación Ricaldoni podía amparar nuestra idea

y orientarnos en los primeros pasos, tanto con la financiación como con el asesoramiento. Para nosotros está bueno materializar nuestro sueño, que es hacer nuestra propia empresa, con el apoyo de la Ricaldoni", resaltó Chiesa.

Los emprendedores desarrollaron un sistema que consta de seis u ocho cámaras que permite capturar a los jugadores de forma no invasiva. "Este método no requiere introducir ninguna clase de *hardware* en las medias ni en las camisetas del jugador. Es la misma tecnología que le está comprando FIFA a la empresa Prozone, que le cobra 5 mil dólares por partido".

A partir del apoyo de la Fundación Ricaldoni, Chiesa y Ferreira incorporaron un programador al equipo. Además, lograron crear un algoritmo para resolver el problema de las oclusiones, uno de los principales a resolver en el *tracking* de fútbol, ya que es un deporte con muchos seres humanos juntos. Esta aplicación también serviría para realizar manejo de flujos en los puertos, supermercados y shoppings.

Chiesa y Ferreira aseguraron que ya realizaron pruebas en el Parque Central y revelan que el *tracking* de fútbol, que actualmente está en etapa de prototipo, estará terminado en los primeros meses del próximo año.



El innovador Juan Carlos Medina creó *Dryshower*, un dispositivo para secarse sin utilizar la toalla.

Ducha de aire

El ingeniero agrónomo Juan Carlos Medina ideó *Dryshower*, un innovador dispositivo para secarse sin utilizar la toalla después de bañarse. Esta tecnología

puede ser aplicada en hoteles, clubes y residencias particulares, pero también en centros de salud.

"La idea surgió hace dos años. Me preguntaba si era viable mover el aire y mezclarlo con humedad, que acota la pérdida de temperatura, para obtener un secado confortable. Por ese motivo acudí a la Facultad de Ingeniería para asesorarme. Allí me reuní con el profesor grado 5 del Instituto de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), José Cataldo, quien actualmente es uno de los socios del emprendimiento, le planteé mi idea y me dijo que era viable", sostuvo Medina.

A partir de ese momento, los emprendedores comenzaron a buscar financiación para desarrollar el proyecto y, en ese marco, se presentaron a la convocatoria Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería.

"La Fundación Ricaldoni nos ayudó en la construcción del primer prototipo", señaló Medina, quien aseguró que en el mundo no existe un dispositivo similar, que mezcle temperatura y humedad para secarse después del baño. Por ese motivo, iniciaron la solicitud de patente en la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DNPI).

"Lo que estamos proponiendo es una alternativa confortable, que implica consumir menos agua y productos químicos de limpieza. Porque la toalla es contaminación y gasto. Pensemos en la cantidad que se utilizan en los hoteles. No digo que con esto se elimine el uso de las toallas, pero estamos proponiendo otra opción para ciertos públicos, que el día de mañana se podrá masificar".

Medina aseguró que además de brindar confort, *Dryshower* seca a la persona en tres minutos y, al secar también los lugares mojados de la ducha, previene la formación de hongos y reduce posibles resbalones.

Los emprendedores comprobaron la reacción del público al producto realizando pruebas con el prototipo en el Club Carrasco Polo. "El primer prototipo tenía la salida de aire en la roseta de agua y la gente se quejaba porque no le secaba los pies. Por eso, diseñamos como segundo prototipo un panel de ducha envolvente, en el cual el aire sale en distintos niveles. Los usuarios quedaron muy conformes con el dispositivo".

Dryshower también tiene aplicaciones para hogares de ancianos y centros médicos. Además, puede ser de gran utilidad para personas con problemas en la piel e incluso en quemados.



Derecha: Toucht! permite al comensal visualizar desde su mesa cómo será servido el plato, sus acompañamientos, obtener variada información y realizar su pedido directamente a la cocina. Izquierda: los jóvenes emprendedores de Toucht! Juan Pablo Silvera, Fabrizio Andrioli, Andrés Bruzzoni (ex integrante del equipo), Renzo Minicelli y Nicolás Bistolfi junto al director de La Casa Violeta, Guillermo Shaw. Fotos: Gentileza Toucht!

Menú interactivo

Toucht! es un innovador menú digital *touch screen* que fomenta las ventajas del autoservicio y permite desarrollar nuevas formas de comunicación entre un restaurante y sus clientes.

El impulsor de la idea fue un estudiante avanzado de la Licenciatura en Administración de Empresas y Contador de la Facultad de Ciencias Económicas (UR), Juan Pablo Silvera, quien reveló a **enlaces.fing** cómo surgió el emprendimiento. "Junto con un amigo, queríamos poner un pub en la zona de Pocitos Nuevo. Analizando cuál podía ser el diferencial con los que ya existían, se nos ocurrió crear un menú digital táctil que permitiera a las personas hacer el pedido desde la mesa. A partir de esta idea, en vez de instalar un pub, decidimos desarrollar este menú, ya que no existía nada similar en América Latina".

Fue así que crearon un *software* adaptado a la tecnología táctil que se puede utilizar en cualquier pantalla táctil de 8 a 15 pulgadas. "Instalamos el *software* en el *hardware* y lo colocamos en las mesas del restaurante, bar, pub u hotel, ya sea en computadoras fijas o portables".

A través de Toucht!, el cliente puede indicar, por ejemplo, el grado de cocción de la carne, si desea la ensalada con o sin algún ingrediente y especificar cualquier otra indicación sobre el estado de sus alimentos. Una vez seleccionado el pedido, los comensales envían la orden a la cocina en forma automática.

En 2010 se incorporaron tres nuevos emprendimientos:

- una compañía especializada en aplicaciones para iPhone vinculadas a la publicidad móvil que desarrollará un Ad Server Engine;
- la empresa de domótica Foxyhouse;
- StoreLog, una solución integral para el análisis de afluencia y movimientos en locales comerciales.

Al cierre de esta edición se espera que más proyectos sean seleccionados para ser transformados en emprendimientos.

Toucht! facilita los pedidos porque se conecta vía wi-fi con impresoras que pueden estar en la cocina, barra o caja, dependiendo de la situación de cada restaurante. Se reciben las órdenes de cada mesa, se preparan los pedidos y luego un mozo las entrega.

"Está probado que las mesas que tienen instalado este menú generan mayores ingresos que las que no lo tienen, porque es una herramienta que aumenta las compras por impulso de los consumidores y también las ventas cruzadas, por ejemplo, de postres y acompañamientos, ya que puede recomendar. Como la pantalla está todo el tiempo instalada en la mesa del comensal, no tenés que esperar a que venga el mozo, ni llamarlo. Estás a un clic de hacer el pedido", dijo Silvera.

En setiembre de 2008, Silvera y los demás emprendedores del equipo, Fabrizio Andrioli, Renzo Minicelli y Nicolás Bistolfi, quedaron seleccionados en el llamado a jóvenes emprendedores que realiza la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). En abril del siguiente año, se presentaron al llamado a Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería ya que les interesaba mejorar algunas funcionalidades del *software*.

"La Fundación Ricaldoni y la ANII nos ayudaron en la construcción del prototipo. Además, contratamos un desarrollador que potenció Toucht!", manifestó el emprendedor. En noviembre de 2009, instalaron el primer prototipo por seis meses en el restaurante La Casa Violeta.

"El público objetivo de Toucht! a nivel latinoamericano son personas entre 15 y 35 o 40 años, pero depende del mercado. En Estados Unidos, personas de más de 50 años utilizan sin problemas el I-Pad para hacer su pedido en restaurantes finos, pero es otra cultura", señaló.

Toucht! tiene acuerdos de distribución con empresas de Brasil y España y ya tiene contactos generados en México y Chile.

Además, recibieron distintos reconocimientos internacionales. El pasado año fueron finalistas del Desafío Intel y la competencia del Banco Santander Río en Argentina. En 2010 fueron premiados en TIC Américas en Perú.



Marcelo Falero.

“Desarrollamos un computador de a bordo que provee al conductor información del estado del vehículo y entretenimiento multimedia.” Si bien los emprendedores pretenden ingresar al mercado a través del sector del *tuning*, los emprendedores trabajan para que este equipamiento esté al alcance de cualquier automovilista. “No existe un producto similar en plaza”, aseguraron a **enlaces.fing**.



Juan Juncal.

Computador de a bordo

El licenciado en Sistemas, Juan Juncal y el tecnólogo mecánico y estudiante avanzado de Ingeniería Mecánica, Marcelo Falero desarrollaron un computador de a bordo para automóviles.

El mismo provee al usuario de información útil sobre el vehículo –temperatura, velocidad, consumo, entre otras variables– y lo auxilia en su mantenimiento, ya que permite llevar un historial para realizar mecánica preventiva y avisa de fallas para realizar mantenimiento correctivo.

Además, el computador de a bordo ofrece entretenimiento multimedia, acceso a Internet, visualización de películas, fotografías, permite escuchar música, radio e incluso ver televisión. También tiene GPS, cámaras de visión nocturna y para ver marcha atrás a la hora de estacionar. “No existe un producto similar en plaza”, sostuvo con satisfacción Falero. Aunque pretenden ingresar al mercado a través del sector del *tuning*, los emprendedores trabajan para que este equipamiento esté al alcance de cualquier automovilista.

Actualmente están terminando de armar el prototipo y calculan que estará funcionando en un vehículo de prueba a comienzos de 2011.

“Queremos desarrollar un prototipo cerrado, funcional, y para eso necesitamos un vehículo donde hacer las pruebas finales. Por ahora, estamos tratando de encontrar alguien que financie o que nos preste un vehículo para poder instalar el prototipo y a partir de eso hacer todas las pruebas finales de interacción real. La Fundación nos está ayudando en la búsqueda. Puede ser cualquier automóvil de 1996 en adelante”, afirmó Juncal.

“La idea es instalarle este dispositivo en dos versiones: una conectándonos al computador interno que tienen los autos más nuevos para poder adquirir los datos, y la otra versión, que es la que podría tener cualquier vehículo, es conectarte en forma independiente a cada sensor que tiene el vehículo. Lo más interesante para nosotros es que tenga recopilación de datos, para poder conectarnos con los sensores”, destacó Falero. ■



La Fundación Julio Ricaldoni forma parte de la Red Emprender, que tiene como finalidad principal promover una cultura emprendedora de alto valor agregado que contribuya al crecimiento sostenido de la economía uruguaya. Tiene como propósito aumentar en forma sistemática el número y la calidad de nuevos emprendimientos y/o jóvenes empresas, en sectores dinámicos de la economía uruguaya.

Por más información: www.emprender.com.uy



Premios 2010 de la Academia Nacional de Ingeniería

La Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay (ANIU) otorgó los premios "Concursos 2010" a los mejores trabajos de grado y tesis de postgrado, maestrías y doctorados de la carrera de Ingeniería que se realizan en las cuatro facultades de Ingeniería de nuestro país.

Con este certamen, la Academia tiene el objetivo de "fomentar y apoyar el desarrollo de investigaciones de calidad, con contenidos innovadores y vinculados a la realidad nacional en cualquiera de las áreas de la Ingeniería".

En el caso del concurso de Tesis de Postgrado, el jurado busca destacar la originalidad del trabajo, su posible impacto en aplicaciones y nuevas investigaciones en Uruguay.

Por su parte, en el concurso para Trabajos finales de grado se valora que los mismos incluyan el diseño de obras, productos, procesos o equipos en cualquiera de las áreas de la Ingeniería.

En la ceremonia de premiación, que contó con la presencia del ministro de Educación y Cultura Ricardo Ehrlich, las autoridades de la ANIU manifestaron su "satisfacción y sorpresa" por "la entusiasta respuesta de los autores de trabajos", destacando que este año se presentaron cinco tesis de Postgrado (dos de doctorado y tres de maestría) y catorce trabajos de fin de carrera de prácticamente todas las áreas de la Ingeniería.

El jurado acordó la pertinencia de otorgar el Primer Premio 2010 a cada una de las siguientes tesis de Doctorado:

Computación:

Uso de algoritmos evolutivos paralelos, aplicados a los problemas de Heterogeneous Computing Scheduling (HCS).

Autor: Sergio Nesmachnow.

Telemática:

Servicios de Recomendación de contenidos audiovisuales para grupos de individuos.

Autor: Rafael Sotelo Bovino.

Por su parte, las siguientes Tesis de Maestría año 2010 recibieron el Primer Premio:

Electrónica:

Llaves para dispositivos médicos implantables.

Autor: Joel Gak Szollosy.

Química:

Optimización de las secuencias de blanqueo A(Eop) DD y A(Eop) DP de la pulpa kraft de eucaliptus.

Autor: Leonardo Clavijo.

Matemática:

Resolución de Problema de Radiosidad usando matrices de rango bajo.

Autor: Eduardo Fernández.

En el Concurso de Trabajos de final de grado, en base a los contenidos, el Tribunal decidió agrupar las áreas temáticas en categorías: Telecomunicaciones, Electrónica y Eléctrica; Computación; y Química, Alimentos, Producción Industrial.



Se seleccionaron como primer premio los siguientes Trabajos de final de grado año 2010:

Telecomunicaciones, Electrónica y Eléctrica:

EGEMIDA, Generación de Energía Eólica con Máquinas Eléctricas de Inducción Doblemente Alimentadas (DFIG). Autores: Diego Oroño, Martín Sapio, Gustavo Terzano, Andrés Vázquez.

Computación:

Smart Life, Plataforma de apoyo a las actividades de la cocina.

Autores: Federico Armando, Ignacio Tabo, Matías Boix, Pablo Píriz.

Diseño y Ejecución de un Experimento con 5 Técnicas de Verificación Unitaria.

Autora: Cecilia Rubi Apa.

Química, Alimentos, Producción Industrial:

Planta de obtención de Metanol a partir de Residuos Lignocelulósicos. Autores: Sara Ehrlich, Natalia Belo, Yanina Radesca, Leticia Pérez, Francisco Carvallo.

Diseño de una Fábrica de Ladrillos.

Autores: Raúl García, Enrique Cabrera, Rodrigo Viegas. ■

FUNDACIÓN JULIO RICALDONI

Encontrando caminos para la vinculación tecnológica

Desde el año 2003, impulsamos el desarrollo de la ingeniería nacional y en particular la vinculación de la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República (UR) con su entorno, en especial con el sistema productivo, para así contribuir al desarrollo social y económico del país.

Trabajamos en forma ágil, profesional y transparente con el sector productivo, prestando servicios de gestión y transferencia tecnológica y ayudando a organizaciones públicas y privadas en la concepción, formulación y administración de proyectos.

Desarrollamos múltiples actividades de vinculación tecnológica a medida con las empresas contraparte y actuamos en estrecha colaboración con FING.

En particular, buscamos articular el conocimiento y las capacidades

I+D de la Facultad con los desafíos tecnológicos que enfrentan las empresas uruguayas.

¿Qué hacemos?

Prestamos servicios de gestión y transferencia de tecnología que agregan valor a nuestros destinatarios y a la sociedad en general.

Ofrecemos:

- Cursos de capacitación a medida.
- Apoyo a la creación de emprendimientos tecnológicos.
- Convenios por transferencia y desarrollo tecnológico.
- Convenios por consultoría.
- Proyectos de fin de carrera.
- Pasantías guiadas de estudiantes.

Buscamos:

- Aplicar el conocimiento generado en FING a la solución de problemas del sector productivo.
- Incorporar innovación tecno-

lógica y optimizar los procesos productivos de tu empresa para mejorar su competitividad.

- Transformar tus ideas en emprendimientos.
- Desarrollar actividades industriales ambientalmente sustentables.

Desarrollamos:

- la gestión económica y administrativa de diversos proyectos de interés para institutos de FING.
- proyectos que promueven la innovación tecnológica en empresas y organismos en los cuales no se involucra a FING pero se fomenta la inserción laboral de estudiantes y egresados de esta casa de estudios.
- proyectos propios que impulsan la vinculación tecnológica de FING y apoyan tanto la cultura emprendedora como la innovación en el Uruguay. ■



Héctor Cancela es el nuevo presidente del Consejo de Administración de la Fundación Julio Ricaldoni

La Fundación Julio Ricaldoni de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República informa la asunción del nuevo presidente de su Consejo de Administración, el doctor en Ingeniería Héctor Cancela. El profesor Cancela es ingeniero de Sistemas en Computación (egresó en 1990), formación que complementó en Francia, en la Universidad de Rennes 1, primero como Magíster en Informática, en 1993, y posteriormente como Doctor en Informática, en 1996. Cancela, quien se desempeñaba como director del Instituto de Computación, fue electo decano de Ingeniería el pasado 8 de setiembre tras finalizar el segundo mandato de Ismael Piedra-Cueva. Los estatutos de la Fundación establecen que el Decano de Ingeniería es investido con el cargo de Presidente de su Consejo de Administración.

Acceda a más información sobre la Fundación J. Ricaldoni en www.ricaldoni.org.uy

Algunos convenios firmados recientemente por la Fundación Julio Ricaldoni

Con la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear



La Comisión Interpartidaria de Energía apuesta a la diversificación de la matriz energética y tiene como meta que el 50% de la misma corresponda a energías renovables. Una de las líneas de acción para alcanzarla consiste diseñar mecanismos para impulsar la introducción de las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) en Uruguay.

Por ese motivo, la Fundación Julio Ricaldoni firmó un convenio con el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (DNETN).

A partir del mismo, docentes y estudiantes del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería (UR) realizarán un estudio de pre-

factibilidad técnica, económica y ambiental de tres proyectos de PCH en coordinación con la Unidad de Energías Renovables de la DNETN.

En particular, se analizarán y evaluarán seis sitios con potencial de generación hidroeléctrica identificados por DNETN para luego poder tener recomendaciones generales para la determinación del potencial de las PCHs en Uruguay.



Con la Dirección Nacional de Catastro

Estudiar la calidad y precisión de la cartografía rural de todo el departamento de Lavalleja es el objetivo del convenio firmado por la Fundación Julio Ricaldoni con la Dirección Nacional de Catastro (DNC).

Precisamente, se seleccionará una localidad del departamento para la cual se analizará la cartografía urbana y la interoperabilidad con la cartografía rural, así como también la compatibilidad en la zona de frontera urbano - rural.

A partir de esto, se formularán propuestas de futuras tareas sobre la base de los resultados obtenidos, en concordancia con los lineamientos de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).

Este acuerdo, que se enmarca en un convenio marco entre el Ministerio de Economía y Finanzas y la Universidad de la República (UR), se tomará como proyecto piloto a los efectos de obtener lineamientos para el estudio del tema a nivel nacional.

Con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo



La Fundación Julio Ricaldoni y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) firmaron un convenio para realizar un "Estudio del potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la industria frigorífica y factibilidad de financiamiento con el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL)". Por un lado, el departamento de Ingeniería

de Reactores del Instituto de Ingeniería Química (IIQ) de la Facultad de Ingeniería (UR) desarrolló sistemas para tratamiento de residuos y efluentes agroindustriales de frigorífico, que transforman la materia orgánica en biogás y biomasa estabilizada. Por el otro, existen antecedentes de formulación de proyectos MDL con sistemas de aprovechamiento de residuos de la industria frigorífica (producción de harina de sangre), que utilizan biomasa como fuente de energía. A partir de este convenio, se estimará el potencial de mitigación del cambio climático y se evaluará la prefactibilidad del desarrollo de un (MDL) programático –una acción coordinada que tiene como objetivo la reducción o remoción de GEI– para el tratamiento de residuos de la industria frigorífica aplicando tecnología nacional.

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) está llevando adelante el proyecto "Cambio Climático Territorial - Desarrollo local resiliente al cambio climático y de bajas emisiones de carbono en los departamentos de Canelones, Montevideo y San José". El objetivo del mismo es asistir a los tres departamentos de la región metropolitana de Uruguay en el desarrollo de programas, proyectos y planes que contribuyan a la disminución de emisiones de carbono, así como también al desarrollo de políticas e inversiones para la adaptación al cambio climático. En ese marco, la Fundación Julio Ricaldoni firmó un convenio con el PNUD a través del cual investigadores del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería (UR) especializados en Ciencias de la Atmósfera brindarán apoyo técnico para la interpretación y comunicación de *downscaling* climatológico, es decir la reducción de escala de estos datos.

Balance Resumido

Fundación Julio Ricaldoni

La Fundación Ricaldoni (FJR) cierra su ejercicio el 31 de marzo de cada año. Presentamos a continuación un resumen del balance de la Fundación correspondiente al último período.

ESTADO DE SITUACION PATRIMONIAL AL: 31/03/2010 (IMPORTES EXPRESADOS EN PESOS URUGUAYOS)																																																																																											
<p>ACTIVO</p> <p>ACTIVO CORRIENTE</p> <p>DISPONIBILIDADES</p> <table border="1"> <tr><td>Caja</td><td>512</td></tr> <tr><td>Bancos</td><td>8.301.054</td></tr> <tr><td>Total Disponibilidades</td><td>8.301.566</td></tr> </table> <p>OTRAS INVERSIONES (1)</p> <table border="1"> <tr><td>Cuota parte C.E.S.</td><td>2.191.422</td></tr> <tr><td>Total Otras inversiones</td><td>2.191.422</td></tr> </table> <p>CRÉDITOS POR ACTIVIDAD (2)</p> <table border="1"> <tr><td>Actividades con FING y terceros</td><td>16.668.551</td></tr> <tr><td>Actividades convenio FING - FJR</td><td>3.814.750</td></tr> <tr><td>FING e Institutos</td><td>289.158</td></tr> <tr><td>Innovación tecnológica</td><td>33.861.554</td></tr> <tr><td>Total Créditos por actividad</td><td>54.634.013</td></tr> </table> <p>OTROS CRÉDITOS</p> <table border="1"> <tr><td>Fianza BSE</td><td>108.440</td></tr> <tr><td>Adelanto de sueldo</td><td>3.759</td></tr> <tr><td>Vales a rendir cuenta</td><td>156.324</td></tr> <tr><td>Total Otros Créditos</td><td>268.523</td></tr> <tr><td>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</td><td>65.395.524</td></tr> </table> <p>ACTIVO NO CORRIENTE</p> <p>BIENES DE USO</p> <table border="1"> <tr><td>Valores originales y revaluados</td><td>130.754</td></tr> <tr><td>Amortizaciones Acumuladas</td><td>(68.863)</td></tr> <tr><td>Total Bienes de uso</td><td>61.891</td></tr> </table> <p>Intangibles</p> <table border="1"> <tr><td>Software</td><td>33.888</td></tr> <tr><td>Am.Ac. Software</td><td>(13.555)</td></tr> <tr><td>Total Intangibles</td><td>20.333</td></tr> <tr><td>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</td><td>82.224</td></tr> <tr><td>TOTAL ACTIVO</td><td>65.477.748</td></tr> </table>	Caja	512	Bancos	8.301.054	Total Disponibilidades	8.301.566	Cuota parte C.E.S.	2.191.422	Total Otras inversiones	2.191.422	Actividades con FING y terceros	16.668.551	Actividades convenio FING - FJR	3.814.750	FING e Institutos	289.158	Innovación tecnológica	33.861.554	Total Créditos por actividad	54.634.013	Fianza BSE	108.440	Adelanto de sueldo	3.759	Vales a rendir cuenta	156.324	Total Otros Créditos	268.523	TOTAL ACTIVO CORRIENTE	65.395.524	Valores originales y revaluados	130.754	Amortizaciones Acumuladas	(68.863)	Total Bienes de uso	61.891	Software	33.888	Am.Ac. Software	(13.555)	Total Intangibles	20.333	TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	82.224	TOTAL ACTIVO	65.477.748	<p>PASIVO</p> <p>PASIVO CORRIENTE</p> <p>DEUDAS POR ACTIVIDAD (3)</p> <table border="1"> <tr><td>Actividades con FING y terceros</td><td>20.855.973</td></tr> <tr><td>Actividades convenio FING - FJR</td><td>1.119.300</td></tr> <tr><td>FING e institutos</td><td>796.817</td></tr> <tr><td>Innovación tecnológica</td><td>32.199.811</td></tr> <tr><td>Acciones de promoción</td><td>1.316.678</td></tr> <tr><td>Total Deudas por actividad</td><td>56.288.579</td></tr> </table> <p>DEUDAS DIVERSAS</p> <table border="1"> <tr><td>Provisiones aguín. y sal. vacac.</td><td>758.872</td></tr> <tr><td>Sueldos y Jornales a pagar</td><td>1.098.895</td></tr> <tr><td>Acreedores por Cargas Sociales</td><td>368.622</td></tr> <tr><td>Otras deudas- Acreed.cpas</td><td>2.163.559</td></tr> <tr><td>Retenciones IRNR</td><td>4.116</td></tr> <tr><td>Total Deudas Diversas</td><td>4.394.063</td></tr> <tr><td>TOTAL PASIVO CORRIENTE</td><td>60.682.642</td></tr> <tr><td>TOTAL PASIVO NO CORRIENTE</td><td>-</td></tr> <tr><td>TOTAL PASIVO</td><td>60.682.642</td></tr> </table> <p>PATRIMONIO</p> <p>CAPITAL</p> <table border="1"> <tr><td>Capital Integrado</td><td>560.000</td></tr> <tr><td>AJUSTES AL PATRIMONIO</td><td>21.872</td></tr> </table> <p>GANANCIAS RETENIDAS</p> <p>Reservas</p> <table border="1"> <tr><td>Voluntarias libres- Fondo Inversión FJR</td><td>2.164.643</td></tr> </table> <p>Resultados Acumulados</p> <table border="1"> <tr><td>Resultados ejercicios anteriores</td><td>323.647</td></tr> <tr><td>Resultados del ejercicio</td><td>1.724.944</td></tr> <tr><td>TOTAL PATRIMONIO</td><td>4.795.106</td></tr> </table> <p>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</p> <table border="1"> <tr><td>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</td><td>65.477.748</td></tr> </table>	Actividades con FING y terceros	20.855.973	Actividades convenio FING - FJR	1.119.300	FING e institutos	796.817	Innovación tecnológica	32.199.811	Acciones de promoción	1.316.678	Total Deudas por actividad	56.288.579	Provisiones aguín. y sal. vacac.	758.872	Sueldos y Jornales a pagar	1.098.895	Acreedores por Cargas Sociales	368.622	Otras deudas- Acreed.cpas	2.163.559	Retenciones IRNR	4.116	Total Deudas Diversas	4.394.063	TOTAL PASIVO CORRIENTE	60.682.642	TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	-	TOTAL PASIVO	60.682.642	Capital Integrado	560.000	AJUSTES AL PATRIMONIO	21.872	Voluntarias libres- Fondo Inversión FJR	2.164.643	Resultados ejercicios anteriores	323.647	Resultados del ejercicio	1.724.944	TOTAL PATRIMONIO	4.795.106	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	65.477.748
Caja	512																																																																																										
Bancos	8.301.054																																																																																										
Total Disponibilidades	8.301.566																																																																																										
Cuota parte C.E.S.	2.191.422																																																																																										
Total Otras inversiones	2.191.422																																																																																										
Actividades con FING y terceros	16.668.551																																																																																										
Actividades convenio FING - FJR	3.814.750																																																																																										
FING e Institutos	289.158																																																																																										
Innovación tecnológica	33.861.554																																																																																										
Total Créditos por actividad	54.634.013																																																																																										
Fianza BSE	108.440																																																																																										
Adelanto de sueldo	3.759																																																																																										
Vales a rendir cuenta	156.324																																																																																										
Total Otros Créditos	268.523																																																																																										
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	65.395.524																																																																																										
Valores originales y revaluados	130.754																																																																																										
Amortizaciones Acumuladas	(68.863)																																																																																										
Total Bienes de uso	61.891																																																																																										
Software	33.888																																																																																										
Am.Ac. Software	(13.555)																																																																																										
Total Intangibles	20.333																																																																																										
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	82.224																																																																																										
TOTAL ACTIVO	65.477.748																																																																																										
Actividades con FING y terceros	20.855.973																																																																																										
Actividades convenio FING - FJR	1.119.300																																																																																										
FING e institutos	796.817																																																																																										
Innovación tecnológica	32.199.811																																																																																										
Acciones de promoción	1.316.678																																																																																										
Total Deudas por actividad	56.288.579																																																																																										
Provisiones aguín. y sal. vacac.	758.872																																																																																										
Sueldos y Jornales a pagar	1.098.895																																																																																										
Acreedores por Cargas Sociales	368.622																																																																																										
Otras deudas- Acreed.cpas	2.163.559																																																																																										
Retenciones IRNR	4.116																																																																																										
Total Deudas Diversas	4.394.063																																																																																										
TOTAL PASIVO CORRIENTE	60.682.642																																																																																										
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	-																																																																																										
TOTAL PASIVO	60.682.642																																																																																										
Capital Integrado	560.000																																																																																										
AJUSTES AL PATRIMONIO	21.872																																																																																										
Voluntarias libres- Fondo Inversión FJR	2.164.643																																																																																										
Resultados ejercicios anteriores	323.647																																																																																										
Resultados del ejercicio	1.724.944																																																																																										
TOTAL PATRIMONIO	4.795.106																																																																																										
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	65.477.748																																																																																										
<p>ESTADO DE RESULTADOS: 01/04/2009 al 31/03/2010</p> <p>INGRESOS OPERATIVOS</p> <table border="1"> <tr><td>POR COMISIONES</td><td>2.281.428</td></tr> <tr><td>Total Ingresos Operativos Netos</td><td>2.281.428</td></tr> </table> <p>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN</p> <table border="1"> <tr><td>Amortizaciones</td><td>(29.952)</td></tr> <tr><td>Sueldos y Honorarios</td><td>(2.130.342)</td></tr> <tr><td>Seguros</td><td>(226.642)</td></tr> <tr><td>Varios</td><td>(54.618)</td></tr> <tr><td>Gastos bancarios</td><td>(107.032)</td></tr> <tr><td>Total Gastos de Administración</td><td>(2.548.587)</td></tr> </table> <p>RESULTADOS DIVERSOS</p> <table border="1"> <tr><td>Otros gastos</td><td>(93.881)</td></tr> <tr><td>Otros ingresos</td><td>12.187</td></tr> <tr><td>Total Resultados Diversos</td><td>(81.694)</td></tr> </table> <p>RESULTADOS FINANCIEROS</p> <table border="1"> <tr><td>Intereses Perdidos</td><td>(386)</td></tr> <tr><td>Intereses Ganados</td><td>37.944</td></tr> <tr><td>Diferencia de cambio perdidas</td><td>(7.192.810)</td></tr> <tr><td>Diferencia de cambio ganadas</td><td>7.566.522</td></tr> <tr><td>Total Resultados Financieros</td><td>411.270</td></tr> </table> <p>RESULTADOS EXTRAORDINARIOS</p> <table border="1"> <tr><td>Res.tenencia cuota parte C.E.S.</td><td>1.662.528</td></tr> <tr><td>Total Resultados Extraordinarios</td><td>1.662.528</td></tr> </table> <p>RESULTADO NETO</p> <table border="1"> <tr><td>RESULTADO NETO</td><td>1.724.944</td></tr> </table>	POR COMISIONES	2.281.428	Total Ingresos Operativos Netos	2.281.428	Amortizaciones	(29.952)	Sueldos y Honorarios	(2.130.342)	Seguros	(226.642)	Varios	(54.618)	Gastos bancarios	(107.032)	Total Gastos de Administración	(2.548.587)	Otros gastos	(93.881)	Otros ingresos	12.187	Total Resultados Diversos	(81.694)	Intereses Perdidos	(386)	Intereses Ganados	37.944	Diferencia de cambio perdidas	(7.192.810)	Diferencia de cambio ganadas	7.566.522	Total Resultados Financieros	411.270	Res.tenencia cuota parte C.E.S.	1.662.528	Total Resultados Extraordinarios	1.662.528	RESULTADO NETO	1.724.944	<p>OBSERVACIONES</p> <p>(1) Otras Inversiones: comprende la valuación de la cuota parte en el Centro de Ensayos de Software.</p> <p>(2) Créditos por actividad: créditos originados en los proyectos, que mantienen saldo deudor.</p> <p>(3) Deudas por actividad: saldo pendiente de ejecución de cada proyecto teniendo como base el convenio firmado.</p> <p>(4) Tipos de proyectos: los que utilizan infraestructura de FING, los que no la utilizan y propios de la FJR.</p> <p>Dentro de los proyectos que utilizan infraestructura de Facultad, tenemos las actividades con FING y terceros y las actividades convenio FING - FJR.</p> <p>Se incluyen también los fondos correspondientes al uso de infraestructura de Facultad de Ingeniería e Institutos que son administrados por la Fundación.</p>																																																				
POR COMISIONES	2.281.428																																																																																										
Total Ingresos Operativos Netos	2.281.428																																																																																										
Amortizaciones	(29.952)																																																																																										
Sueldos y Honorarios	(2.130.342)																																																																																										
Seguros	(226.642)																																																																																										
Varios	(54.618)																																																																																										
Gastos bancarios	(107.032)																																																																																										
Total Gastos de Administración	(2.548.587)																																																																																										
Otros gastos	(93.881)																																																																																										
Otros ingresos	12.187																																																																																										
Total Resultados Diversos	(81.694)																																																																																										
Intereses Perdidos	(386)																																																																																										
Intereses Ganados	37.944																																																																																										
Diferencia de cambio perdidas	(7.192.810)																																																																																										
Diferencia de cambio ganadas	7.566.522																																																																																										
Total Resultados Financieros	411.270																																																																																										
Res.tenencia cuota parte C.E.S.	1.662.528																																																																																										
Total Resultados Extraordinarios	1.662.528																																																																																										
RESULTADO NETO	1.724.944																																																																																										



MANEJO COSTERO INTEGRADO

Soluciones interdisciplinarias para los problemas costeros

Foto: AC

El 58% de la población uruguaya reside en una faja costera de 5 km de ancho, donde se genera más del 70% del Producto Bruto Interno de nuestro país. Los expertos afirman que los problemas costeros son complejos y deben ser tratados desde múltiples disciplinas pero de forma integrada. En ese marco, la Facultad de Ingeniería está impulsando, junto a otros cuatro centros de estudio de la Universidad de la República, el recientemente creado Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur, al tiempo que mantiene una maestría en la materia.

Uruguay tiene más de 500 km de costas, con una gran variedad paisajística que constituye un enorme patrimonio medioambiental: playas de arena, zonas rocosas, barrancas y humedales en zonas fluviales y oceánicas.

Además de las riquezas naturales, la costa uruguaya es la faja de territorio que alberga los mayores desarrollos urbanísticos del país y el mayor centro de atracción para los uruguayos y para los turistas que visitan nuestro país.

La costa, punto de encuentro entre la tierra y el mar, está sometida a una doble influencia: por un lado, la marítima, y por otro, la social y económica. Por tanto, los problemas sociales y ambientales que allí se generan requieren ser tratados desde distintas perspectivas.

Las decisiones sobre los problemas en la costa "tienen que pasar al menos por tres instituciones: la Dirección Nacional de Medio Ambiente, la intendencia

correspondiente y la Prefectura Nacional Naval, de acuerdo con la estructura reglamentaria y las leyes que tenemos en nuestro país", explicó a **enlaces.fing** la coordinadora de la Unidad de Gestión del programa EcoPlata, Mónica Gómez Erache.

Para tomar esas decisiones, el conocimiento que produce la Academia "es básico", apuntó Gómez Erache, quien coordina un programa que intenta que el conocimiento científico llegue al poblador común y que todos los actores sociales "estén bien informados y tengan posibilidad de opinar hasta la toma de las decisiones" (ver recuadro en página 17).

Como forma de profundizar la gestión integrada de la zona costera, la Universidad de la República (UR) creó en 2009 el Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (C-MCISur), un organismo que realiza investigación y capacitación en el tema desde una visión de coordinación e integración.

Además, desde 2007 se dicta la maestría en Manejo Costero Integrado, que depende de las facultades de Ciencias, Ciencias Sociales, Ingeniería, Arquitectura y Derecho de la Universidad de la República.

El coordinador del C-MCISur, Daniel Conde, coincidió con Gómez Erache en que los problemas ambientales no se suelen resolver desde un solo punto de vista ya que, a su criterio, están asociados a problemas sociales, legales, institucionales, económicos, entre otros. "El manejo de costas es una forma de encarar los problemas costeros trabajando en forma integrada desde muchas visiones distintas", dijo a enlaces.fing.

"Cuando decimos interdisciplinario no nos referimos simplemente a la suma de las visiones parciales sino integradas desde un nivel de coordinación superior. Pretendemos que las visiones se integren y, de alguna forma, se coordinen para poder resolver problemas que, desde un solo punto de vista, sería imposible resolver", agregó Conde.

Por su parte, la coordinadora de C-MCISur por la Facultad de Ingeniería, Mónica Fossati, reveló que la interacción con los técnicos de otras disciplinas es sumamente enriquecedora pero para nada sencilla, e incluso es una forma de trabajo que lleva más tiempo. "Desde la ingeniería, tenemos una visión muy diferente a la de otras ciencias, principalmente las sociales y humanas. Trabajar interactuando con ellos nos permite mejorar nuestra forma de abordar problemas y plantear soluciones".



Daniel Conde es doctor en Ecología Acuática y se especializa en ecología de lagunas costeras y manejo costero integrado. Es profesor agregado de la sección Limnología (Facultad de Ciencias - Universidad de la República), de donde fue director por más de una década. Es investigador nivel II del Sistema Nacional de Investigadores e investigador del primer nivel del PEDECIBA. Lidera un grupo interdisciplinario sobre manejo costero y es coordinador general del Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur y de la Maestría en Manejo Costero Integrado.

Los expertos afirman que los problemas costeros son complejos y deben ser tratados desde múltiples disciplinas pero de forma integrada. "Pretendemos que las visiones se integren y de alguna forma, se coordinen para poder resolver problemas que, desde un solo punto de vista, sería imposible resolver", señaló Conde.

Resolviendo problemas complejos

El C-MCISur realiza investigación interdisciplinaria. "Nosotros no hacemos manejo costero; hacemos investigación. Esa información son insumos de manejo para los gestores nacionales, departamentales o incluso de las comunidades", explicó Conde.

En particular, la mayor parte de las actividades que desarrollan constituyen una respuesta a problemas planteados por las intendencias de Maldonado, Rocha y Colonia. Muchas de ellas están vinculadas al turismo y a los problemas que este genera.

"Por ejemplo, actualmente, un grupo de estudiantes de la maestría está buscando alternativas económicas que sean compatibles con la presencia de una planta de celulosa en Conchillas, que es una zona deprimida con muy pocas actividades donde el turismo aparece como una actividad alternativa", reveló Conde.

Otras investigaciones están orientadas a dar recomendaciones a los conflictos que se generan entre el avance urbano y la creación de áreas protegidas.

Actualmente, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) abarca siete áreas de las cuales tres son costeras: Cabo Polonio, Laguna de Rocha y Esteros de Farrapos. Al cierre de esta nota, está próximo a ingresar el Humedal del río Santa Lucía y están en estudio Cerro Verde-Islas de la Coronilla y Laguna Garzón.

"La costa representa un territorio que tiene valores de biodiversidad, culturales, geográficos, paisajísticos muy destacados, pero al mismo tiempo son territorios muy frágiles sobre los cuales normalmente hay una fuerte presión por el uso humano: hay una mayor población y se concentra la actividad económica. Esto se ve exacerbado en un contexto de cambio climático global donde los sectores de costa son especialmente vulnerables", aseguró el coordinador del proyecto SNAP, Guillermo Scarlato.



Foto: AC

EcoPlata y la gestión integrada del manejo de la costa

EcoPlata comenzó como un memorando de entendimiento entre el gobierno de Uruguay y la universidad canadiense Dalhousie, orientado al fortalecimiento de las capacidades de investigación en las ciencias del mar.

En 1997 se inició una segunda fase, de la cual participan varios ministerios, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, las intendencias de los departamentos costeros (Colonia, San José, Montevideo, Canelones, Maldonado, Rocha) y la Universidad de la República, representada por las facultades de Ingeniería, Ciencias, Ciencias Sociales y Arquitectura.

El objetivo de EcoPlata es fortalecer a las instituciones, a la comunidad científica, a los gestores y al público en general, en los aspectos vinculados con la Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC) uruguaya.

La coordinadora de la Unidad de Gestión de EcoPlata, Mónica Gómez Erache, entiende que "el estudio de los temas costeros en Uruguay surgió con EcoPlata". "Aplicamos una metodología de trabajo mundial en la que pretendemos acercar el conocimiento científico al poblador común para que todos los actores sociales estén bien informados y tengan posibilidad de opinar hasta la toma de las decisiones".

Por su parte, el coordinador de Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (C-MCISur), Daniel Conde, sostiene que la gestión costera en Uruguay se implantó gracias al apoyo financiero canadiense. "Ese apoyo fue fundamental, y en parte una casualidad", recordó.

"A comienzos de los años 90 el entonces presidente, Luis Alberto Lacalle, viajó a Canadá y expresó que quería crear una Universidad del Mar en Maldonado. La Universidad de Dalhousie envió evaluadores, pero allí no había ninguna institución que trabajara en el tema. Entonces preguntaron dónde se estudiaba oceanografía o costas en el país y los mandaron a hablar con el área de Ciencias del Mar de la Facultad de Ciencias. Robert Fournier, un oceanógrafo que en ese momento era el vice-rector de Dalhousie, le golpeó la puerta del decanato a Mario Wschebor y comenzó el proceso".

"Esta es la historia de los temas costeros en Uruguay", destaca Conde. "El inicio de la maestría, que comenzó un tiempo después, fue casual ya que dependió de que colegas uruguayos que habían estudiado en Canadá y Fournier vinieran, hablaran con el entonces decano de Ciencias, Ricardo Ehrlich y él los mandara a hablar conmigo. Yo hasta ese día nunca había escuchado en mi vida el tema de manejo costero integrado. Fournier fue la cabeza de EcoPlata durante todos los años 90. Además, fue la persona con la que trabajamos desde 2002 en la generación de la maestría y del Centro. Todo se realizó con poca programación, muchas coincidencias y mucho trabajo. La creación de este Centro es la frutilla de todos esos procesos que fueron acumulando fuerzas", concluyó.

En ese marco, Conde señala que se realizó un proyecto interdisciplinario en la Laguna de Rocha, para el cual analizaron los costos y beneficios ambientales, sociales, económicos y productivos del ingreso al SNAP de esta laguna y toda su cuenca.

"Fue un trabajo complejo donde se realizó una valoración económica de todos los bienes y servicios de la cuenca. Al balance económico le asociamos un estudio social y antropológico que revelaba el conocimiento de la zona y la percepción de todos los actores de la cuenca para apoyar el ingreso de la zona como área protegida. Esto nos permitió hacer una serie de recomendaciones complejas, abarcadas desde todos los puntos de vista", sostuvo Conde.

El grupo de trabajo también investigó de forma integrada la problemática de las inundaciones en San Carlos.

"El problema fue planteado por la intendencia, desde un punto de vista muy sectorial. Tenían problemas de inundación y los querían solucionar. Entonces le preguntaron qué hacer a la Facultad de Ingeniería, la que abrió la cancha", recordó Conde.

"Analizamos preliminarmente el problema y propusimos una estrategia que incluía el trabajo en conjunto con la Facultad de Ciencias, en particular con el Laboratorio de Limnología, relación laboral que había surgido a partir del C-MCISur", aseguró Mónica Fossati.

"En ese caso, realizamos una aproximación ecológica, desde el punto de vista de la ingeniería y de la perspectiva social. Analizamos cada una de las soluciones técnicas y llegamos a la conclusión de que ninguna de esas opciones era la más viable por los impactos ambientales, además de los costos y otros aspectos que implicaban. Entonces, al combinar las diferentes visiones, se recomendó un reordenamiento territorial que la Intendencia de Maldonado está llevando a cabo actualmente", dijo Conde.

Actualmente, la prioridad del Centro es tratar temas vinculados a las inundaciones y al cambio climático. Además, están trabajando en la elaboración de un proyecto en Ciudad del Plata, en el departamento de San José, para establecer el vínculo entre la salud del ecosistema y la humana.



“La ingeniería de costas en particular es una subdisciplina de la ingeniería hidráulica que estudia y propone soluciones a problemas que surgen en la zona costera. Sin embargo, somos conscientes de las limitaciones que tiene considerar solamente nuestra visión en el proceso y de ahí el interés de enfrentar el manejo costero integrado con otras disciplinas”, afirmó Fossati.

“A partir de la problemática de las inundaciones, nos interesa establecer cuánto depende la salud humana de los servicios ecosistémicos. En este caso, aquellos asociados al humedal del río Santa Lucía, que tiene el rol de reducir la vulnerabilidad de la población al cambio climático y en concreto, a las inundaciones”, señaló Conde.

“Nos estamos enfocando en este tema porque es complicado, de punta, hay financiación y es realmente un problema de la costa uruguaya. Todavía no hay una real conciencia de cuánto aportan los servicios ecosistémicos a la reducción de la vulnerabilidad social. Estamos tomando este caso como ejemplo y la idea es generar capacidades locales para poder incidir en políticas públicas que reconozcan ese vínculo”.

Formación de recursos humanos

El antecedente del C-MCISur fue la Maestría en Manejo Costero Integrado que desarrollan desde 2007 con el apoyo de la Cooperación Internacional Canadiense para el Desarrollo a través de la Universidad de Dalhousie.

Proyecto regional

La Maestría de Manejo Costero y el incipiente Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (C-MCISur) forman parte de un proyecto regional. “La costa regional es una sola y los problemas son los mismos en Argentina, en el sur de Brasil y en Uruguay. Por eso la idea es investigar en temas que sean de interés para la región”, informó el coordinador del C-MCISur, Daniel Conde.

“Desde los comienzos de esta iniciativa, la Facultad de Ingeniería a través del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) ha participado activamente en el tema, y la importancia radica justamente en el interés de la ingeniería en los problemas costeros y en el manejo costero integrado. La ingeniería de costas en particular es una subdisciplina de la ingeniería hidráulica que estudia y propone soluciones a problemas que surgen en la zona costera. Sin embargo, somos conscientes de las limitaciones que tiene considerar solamente nuestra visión en el proceso y de ahí el interés de enfrentar el manejo costero integrado con otras disciplinas”, señaló Fossati.

La maestría tiene dos años de duración y los cursos se desarrollan en las facultades de Ciencias Sociales, Arquitectura y en el Espacio Interdisciplinario de la Universidad, si bien se pretende que a partir de la próxima generación se dicten en el Este, precisamente en Maldonado y/o Rocha.

"Uno de los objetivos básicos de la maestría es generar capacidades de trabajo grupal. Durante un año y medio, los estudiantes desarrollan un caso en contacto con los gestores y las comunidades locales aterrizando allí toda la disciplina aprendida. Luego realizan sus tesis individuales", sostuvo Conde.

La maestría, que es gratuita pero con cupo, está dirigida a cualquier profesional universitario o terciario. La mayoría de los estudiantes son biólogos, abogados, sociólogos, trabajadores sociales y fundamentalmente arquitectos provenientes del área de ordenamiento territorial. También ha concitado el interés de los agrónomos, antropólogos, meteorólogos y militares.

"Los ingenieros de nuestro país se interesan por la ingeniería de costas pero no por el trabajo interdisciplinario, o sea por el manejo costero integrado. Estamos finalizando la segunda generación de la maestría, con aproximadamente 60 postulaciones para la primera y 40 para la segunda, pero sin ninguna postulación de un ingeniero", aseguró Fossati.

Sin embargo, desde el punto de vista docente muchos ingenieros se han involucrado en el tema. Cinco dictan clases en la maestría y uno trabaja en el C-MCISur. "Debemos trabajar fuertemente para convencer a los ingenieros de la importancia del manejo costero integrado y del trabajo interdisciplinario".

Por su parte, Conde relató que muchos de los estudiantes de la maestría pertenecen al ámbito de la gestión. "En la primera generación, tuvimos como estudiantes al director nacional de Áreas Protegidas y al director nacional de Impacto Ambiental. Ahora tenemos estudiantes que trabajan en las intendencias, la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) y la Dirección Nacional de Ordenamiento Territorial (DINOT). Todos ellos tienen un bagaje importante, muchos años de experiencia y contribuyen mucho porque la idea de la maestría es dinamizar el trabajo grupal".

Conde aseguró que varios temas de investigación surgen a partir de iniciativas que parten de la maestría. "En muchos casos, las propuestas llegan a través de los propios estudiantes ya que muchos



trabajan en instituciones que necesitan resolver ciertos problemas. En otros casos es al revés: es el propio estudiante quien piensa en algo, desarrolla un caso y se vincula con la gestión".

El investigador recordó que la maestría se creó en 2007, tras cinco años de elaboración. "Su creación fue compleja e implicó también convencer a los ministros, directores nacionales e intendentes de que era importante que quienes trabajaran en gestión costera se formaran más allá de su visión disciplinar, para que los problemas costeros no los resolviera el ingeniero o el biólogo que estaba en tal lugar sino que hubiera gente con capacidad de conformar grupos interdisciplinarios".

Mónica Fossati es ingeniera civil opción Hidráulica Ambiental y estudiante del Doctorado de Mecánica de los Fluidos Aplicada. Es asistente (grado 2) del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y realiza actividades de docencia, investigación y extensión en el grupo de Estudios Fluviales y Marítimos del IMFIA. Su área de trabajo es la hidráulica marítima y costera, incluyendo al Manejo Costero Integrado, y su campo de investigación se centra en el desarrollo de modelos numéricos aplicados al Río de la Plata y el Frente Marítimo.



Hasta el momento, 56 personas cursaron la maestría. Los primeros magíster en manejo costero integrado se recibirán en el primer semestre del próximo año. "Tenemos personas del interior pero mayoritariamente son de Montevideo. En la segunda generación, abrimos la convocatoria a estudiantes del exterior y captamos tres extranjeros. La idea es que cuando los cursos se dicten en el Este, haya una fuerte apuesta para que vengan estudiantes del sur de Brasil. Trabajamos muy en conjunto con el director de una Maestría en Manejo Costero que se está creando allí y la idea es combinar las dos maestrías, que haya intercambios de créditos, tesis y casos de estudios", informó Conde. ■

MEDICIONES EN EL RÍO DE LA PLATA

Grande como el mar

Vista satelital de la desembocadura del Río de la Plata en el océano Atlántico. Foto: Gentileza EcoPlata.

A pesar de la importancia estratégica del Río de la Plata, existen pocas mediciones sobre los fenómenos hidrodinámicos que rigen sus aguas. En el marco del proyecto binacional FREPLATA, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (UR) está desarrollando un estudio sobre los patrones de circulación y el transporte de sedimentos finos en el río que tiene una enorme importancia estratégica para que las autoridades puedan tomar decisiones sobre distintos tipos de actividades, tales como la navegación o la pesca.

Tras seis años de desavenencias binacionales por el río Uruguay, la delegación uruguaya en la Comisión Administradora del Río de la Plata pretende que el organismo comience a controlar "la calidad del río y el manejo de los efluentes de las ciudades que están en su costa, además de realizar un control de emisiones a través del monitoreo continuo de la calidad de las aguas".

Con 35.500 km² de superficie, el Río de la Plata tiene 327 km de largo. Su cabecera, de 1,7 km de ancho, está en Punta Gorda (Colonia), y su boca, de 227 km de ancho, consiste en una línea imaginaria que une Punta Rasa (Cabo San Antonio en Argentina) con Punta del Este (Uruguay). Además está su frente marítimo, un espacio de aproximadamente 216.000 km² en el océano Atlántico contiguo al límite exterior del Río de la Plata.

El Río de la Plata constituye la segunda cuenca fluvial de América del Sur y la cuarta del mundo, con más de 3 millones de kilómetros cuadrados.

Este enorme espacio físico, al que popularmente se lo designa como "río", se nutre con aportes de agua dulce y de agua salada del océano Atlántico. Más del 97% del ingreso de agua dulce al Río de la Plata proviene de los ríos Paraná y Uruguay, en tanto que una veintena de ríos menores y más de un centenar de arroyos aportan sus aguas a lo largo de ambas márgenes del río.

A pesar de la importancia estratégica de sus aguas, hasta comienzos de este siglo existían pocos estudios sobre este río al que los pobladores originarios denominaban Paraná Guazú ("grande como el mar").

Concretamente, en el año 2000 comienzan a realizarse una serie de estudios e investigaciones sobre las numerosas y variadas facetas del medio ambiente del Río de la Plata y su frente marítimo, con la finalidad de generar propuestas de gestión para este recurso compartido.

Una iniciativa internacional terminada en 2003 sentó las bases para la comprensión de los procesos hidrodinámicos (viento, olas, mareas) en la zona. En este momento se está ejecutando un proyecto denominado "Modelado numérico y mediciones in situ de las transferencias de sedimentos finos a través del Río de la Plata". Este proyecto, financiado por el Fondo Francés para el Medio Ambiente Mundial (FFEM), es llevado a cabo por numerosas instituciones uruguayas y argentinas y por el Instituto Francés de Investigación para la Explotación del Mar (IFREMER). La financiación termina este año, pero las autoridades adelantaron a **enlaces.fing** que "hay una va-

loración por parte del Comité de Dirección del proyecto FREPLATA de que el proceso iniciado por este programa debe ser mantenido, inclusive con fondos propios de los países" (ver recuadro).

Los sedimentos finos, básicamente barro (arcillas y limus), se encuentran confinados al Río de la Plata superior (delta fluvial al oeste de la línea Colonia – Buenos Aires) e intermedio (tramo comprendido entre las líneas Colonia – Buenos Aires y Montevideo – Punta Piedras).

"El saber cómo funciona el río para el buen manejo de los canales de navegación pasa por tener una buena medición", dijo a **enlaces.fing** el delegado por el MVOTMA del Comité Directivo del Proyecto FREPLATA y ex integrante de la delegación uruguaya de la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP), Ing. José Luis Genta.

Por su parte, uno de los investigadores uruguayos, el Doctor en Mecánica de Fluidos y ex decano de Ingeniería Ismael Piedra-Cueva, señaló que el estudio de los sedimentos finos "siempre fue un tema muy importante para Uruguay porque está vinculado al puerto de Montevideo, a la navegabilidad de sus canales de acceso y al tema pesquero".

"Pero llegar a determinar exactamente qué es lo que sucede es un camino largo. Este Proyecto es una contribución muy destacada para mejorar la comprensión de los procesos físicos y biológicos que tienen lugar en el río y para el desarrollo de herramientas que permitan estudiar la respuesta del mismo ante diversas acciones antrópicas. En particular es de larga data la preocupación sobre la sedimentación en los canales de navegación y zona portuaria, lo cual tiene un enorme impacto en el comercio marítimo y en la logística portuaria. El dragado es una actividad muy onerosa y todo lo que pueda comprenderse y ayudar a reducir sus costos es bienvenido. Es un interés muy local, nuestro", señaló Piedra-Cueva a **enlaces.fing**.

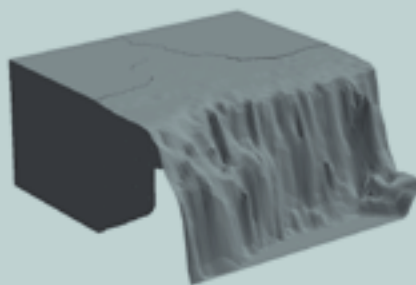
Además de la navegabilidad, los estudios son estratégicos para la industria pesquera. "Sobre la plataforma continental hay una zona extremadamente compleja, de mucha capacidad pesquera, donde confluyen los aportes de los ríos con las corrientes de las islas Malvinas y del Brasil. El modelado numérico también contribuye significativamente a conocer el funcionamiento hidrodinámico y de transporte de salinidad y sedimentos, y sus potenciales efectos sobre la pesca", dijo el ex decano de Ingeniería.

Por su parte, la coordinadora de la Unidad de Gestión del Proyecto EcoPlata, Mónica Gómez Erache, reconoció a **enlaces.fing** que este modelo de numera-



Ismael Piedra-Cueva

Doctor en Mecánica de Fluidos por la Universidad Joseph Fourier de Grenoble (Francia). Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería de la UR. Fue director del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental en 2005 y decano de dicha Facultad (2005-2010).



"Si miramos el volumen del océano podríamos decir que, a escala, el Río de la Plata no existe. El océano es una bañera gigantesca y el Río de la Plata, a escala, tendría el espesor de una moneda. Además, como tiene forma de embudo y la plataforma continental tiene una pendiente del fondo muy grande, todo lo que pasa en el océano, cuando se propaga hacia el río se amplifica, generando movimiento de masas de agua muy importantes", explicó Ismael Piedra-Cueva.

ción que desarrolla Ingeniería es "fundamental para la toma de decisiones" por parte de las autoridades.

"A través de este modelo y obteniendo datos de monitoreo del río, se pueden generar situaciones de estudio. Ellos modelan y te dicen cuáles serían los probables escenarios a los cuales podríamos enfrentarnos. Hay muchas aplicaciones. Se puede definir por ejemplo qué pasa con los aportes de los caños colectores de la ciudad de Montevideo, hacia dónde pueden difundirse los efluentes, lo que implica bañabilidad en el verano. Esto es fundamental para la toma de decisiones".



Foto: Gentileza EcoPlata.

"Con la información de la altura de las olas que se va a tener se podrán modelar distintas situaciones que se vienen presentando en el Río de la Plata. Por ejemplo, se podrá saber hasta qué nivel va a llegar el agua y por lo tanto qué cantidad de terreno no construido tengo que dejar para amortiguar y adaptarme a una realidad climática que pueda ocurrir en el futuro".

"Para el manejo de costas integrado, la Facultad de Ingeniería está haciendo la línea de base que uno necesita para la toma de decisiones. Ellos integran distintos grupos de trabajo en los cuales uno define las problemáticas y los asuntos prioritarios y ellos aportan, con sus herramientas, un modelo o una respuesta específica para el tomador de decisión, que es el que define: la intendencia, el inversor o el MVOT-MA", enfatizó Gómez Erache.

Un río complejo

"El Río de la Plata es un sistema extremadamente complejo porque se llama río pero visualmente, por su tamaño, no lo parece", explicó Piedra-Cueva. "Es un río gigante, un ambiente de estudio extraordinariamente rico porque por un lado está afectado por los aportes de los ríos Uruguay y Paraná, aportes gigantes a la escala de otros ríos. El caudal que descarga el río Uruguay en promedio son 5 mil metros cúbicos por segundo y del río Paraná son 18 mil. Es un aporte de agua dulce muy grande que se descarga en el Río de la Plata, aproximadamente 23 mil metros cúbicos por segundo, que encuentran la masa de agua salina perteneciente al océano, generando una zona de alta complejidad".

"Por el otro lado, desde el océano vienen ondas de origen astronómico y otras ondas producidas por efectos meteorológicos. Los centros de altas y bajas presiones que se mueven a nivel de la atmósfera excitan las superficies libres del océano, generando ondas que se propagan por la plataforma continental

e ingresan al Río de la Plata. Si miramos el volumen del océano podríamos decir que, a escala, el Río de la Plata no existe. El océano es una bañera gigantesca y el Río de la Plata, a escala, tendría el espesor de una moneda. Además, como tiene forma de embudo y la Plataforma Continental tiene una pendiente del fondo muy grande, todo lo que pasa en el océano, cuando se propaga hacia el río se amplifica, generando movimiento de masas de agua muy importantes".

"Sobre el río se pueden ver los efectos de los caudales fluviales, del viento y el denominado efecto 'cuña salina' que se da en la zona de Montevideo. Este se da porque el agua salada del océano pesa más que la dulce, entonces se desplaza por debajo de ella (del agua dulce). Entonces, el Río de la Plata tiene presentes varios fenómenos con similar nivel de importancia y a diferencia de otros ríos, ninguno es significativamente más preponderante frente a otro".

"Por ejemplo, en Uruguay la marea astronómica, si bien siempre está presente, es relativamente pequeña (30 a 40 cm), pero cuando viene una sudestada, el nivel del agua en Montevideo puede subir dos o tres metros. Estos eventos, con mucha energía, generan una alteración del funcionamiento hidrodinámico del río mucho mayor que el efecto de la marea astronómica. No obstante, las mareas astronómicas por su periodicidad son muy importantes para ciertos procesos. Otro cambio de condiciones se da cuando hay mucho caudal fluvial, en el cual la cuña salina se retira hacia Punta del Este. Por el contrario, cuando se está en una situación de déficit hídrico, sequía, el caudal es bajo y entonces la salinidad puede ingresar más fácilmente, generando aguas limpias y salinas en la costa de Montevideo. Todos esos efectos dan al Río de la Plata una complejidad extraordinaria y todos son importantes, lo cual lo hace más difícil: no hay un solo elemento que controle la dinámica: hay que considerarlos a todos", explicó Piedra-Cueva.

Controlar la calidad del Río de la Plata

El delegado del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) en el Comité Directivo del Proyecto FREPLATA y ex integrante de la delegación uruguaya de la Comisión Administradora del Río de la Plata (CARP), Ing. José Luis Genta, dijo a **enlaces.fing** que el gobierno uruguayo pretende que la CARP comience a controlar "la calidad del río y el manejo de los efluentes de las ciudades que están en su costa".

"El Río de la Plata es fundamental para la economía de la región porque es el ingreso a la Cuenca del Plata, y todo lo que se produce allí se traslada a través del mismo y sus canales. El saber cómo funciona el río para el buen manejo de los canales de navegación pasa por tener una buena medición. Además es muy importante controlar la calidad del río y el manejo de los efluentes de las ciudades que están en su costa, y también el

control de emisiones a través del monitoreo continuo de la calidad de las aguas. La aspiración de nuestro gobierno es que las tareas de control de la calidad sean objetivos entre los dos países con la continuidad que la información requiera.

Vale aclarar que el Tratado del Río de la Plata no contempla la obligación de arribar a acuerdos sobre estos puntos, como ocurrió en el río Uruguay. Por eso hubo un conflicto. No hay en el Río de la Plata una obligación ambiental de un país con respecto al otro, más allá de las razonables del Derecho Internacional [...] En lo específico, no existen los compromisos que sí se han establecido en el río Uruguay y que culminaron en un monitoreo en conjunto.

En este momento se está iniciando la segunda etapa del proyecto FREPLATA y hay una valoración por parte de su Comité de Dirección de

que el proceso iniciado debe ser mantenido, inclusive con fondos propios de los países. Obviamente, si se logra el apoyo del Fondo Francés o de otros cooperantes siempre va a ser bienvenido, pero lo importante de esto es que las autoridades ministeriales de medio ambiente de ambos países y las autoridades de las dos comisiones binacionales concordamos en que esa tarea es necesaria y, con o sin aportes externos, deberíamos encontrar una forma de darle continuidad.

Lo que va a importar es que las instituciones lo desarrollen como una tarea propia, coordinando políticas entre la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina y el MVOTMA, lo cual sería un cambio importante en sus acuerdos, y que también la Comisión Administradora del Río de la Plata los incorpore a su actividad propia", aseguró Genta, actual director nacional de Aguas y Saneamiento.

Midiendo el Río de la Plata

En el grande y complejo Río de la Plata las mediciones siempre fueron escasas y onerosas. Y lo seguirán siendo. "Medir en este río es como medir en medio del océano, donde cada medición es un dato puntual. En realidad, por las dimensiones del río y su complejidad, siempre se requieren más mediciones", dijo Piedra-Cueva, al tiempo que aclaró que "las mediciones tienen que tener valor estadístico" y para ello tienen que realizarse en diferentes condiciones hidricas y climatológicas: con viento y sin él, con bajante o sin ella, etc.

Estas mediciones son importantes para comprender procesos y son imprescindibles para ajustar los modelos numéricos. "Esto permite ir calibrando y viendo si los modelos predicen razonablemente bien lo que pasa en la realidad. La dificultad está en que hay que predecir no solo cómo se mueve el agua, sino que hay que ver si las velocidades que los modelos numéricos dicen o calculan son parecidas a las que se miden en ese lugar, en ese momento. ¿El modelo permite predecir la salinidad y la sedimentación en todo el Río de la Plata? Los procesos son tan complejos y los modelos tienen tantas simplificaciones que uno no siempre está seguro. En ciertas situaciones los modelos predicen bien, por ejemplo en los períodos de calma, cuando no hay grandes temporales. Pero de repente viene un temporal muy intenso con vientos muy fuertes y ahí los modelos no tienen por qué tener la misma respuesta. Hasta este momento, los modelos reproducen bien ciertas cosas y otras no las reproduce tan bien. Entonces hay que trabajar para ver por qué esas otras no se reproducen bien", dijo Piedra-Cueva.

Para realizar estas mediciones, el programa FREPLATA compró un valioso instrumental, entre el que se destaca una boya que funciona con paneles solares y está dotada de distintos sensores capaces de me-

dir en forma continua la corriente, la temperatura y salinidad del agua, etc. Este aparato, capaz de transmitir los datos recolectados vía satélite, está ubicado actualmente entre Montevideo y la costa argentina.

Además se realizan campañas específicas en barco para realizar mediciones puntuales. "El barco sale una semana con tripulación uruguaya y argentina para hacer mediciones en varios puntos a lo largo del Río de la Plata, donde se mide en particular la concentración de sedimentos en suspensión, temperatura, salinidad, etc."

Piedra-Cueva aclaró que a veces el costo del equipo es lo de menos, que lo más oneroso es mantenerlo funcionando. "Por ejemplo, uno de los equipos que tenemos con la Intendencia de Montevideo cuesta entre 20 y 25 mil dólares. Pero lo que es más caro es que cada dos meses hay que ir, extraer el aparato, hacerse de la información, acondicionarlo e instalarlo otra vez. Esa maniobra significa mover un barco grande de la Armada, que tiene un costo importante. Estas mediciones son onerosas porque implican realizar un procedimiento en forma sistemática. No es solo comprar el aparato, sino toda la logística que se requiere. Por eso a las instituciones muchas veces les cuesta llevar adelante las mediciones".

De todas formas y a pesar de su costo, Piedra-Cueva defendió la necesidad de continuar realizando mediciones. "Siempre el tema de información de base es una cuestión onerosa y no siempre se visualiza como información que no es un gasto, sino una inversión. Tener buena información permite tener buenos diseños de obra y en consecuencia, presupuestos más ajustados. Cuando se va a realizar una obra por 30 millones de dólares, si se gasta medio millón de dólares en equipos de medición no es muy significativo. Ahora bien, si no se tienen acciones de valor, puede resultar caro", razonó el investigador. ■



INGENIERÍA

Una visión científica para resolver lo

La costa es el principal atractivo natural y turístico de Maldonado. Para atender ciertos problemas como las inundaciones en San Carlos y la erosión en las playas de los balnearios Piriápolis y Solís, acudió a la Universidad de la República. “Nos interesaba trabajar con el Instituto de Mecánica Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería, porque es un referente en el tema que trabaja con métodos muy confiables”, señaló el encargado de la Unidad de Gestión Territorial de la Intendencia de Maldonado.



DE COSTAS

Foto: AC

Los problemas costeros de Maldonado

...s vinculados a ella, tales como la Intendencia de Maldonado...ca de los Fluidos e Ingeniería...on seriedad y realiza estudios...e Maldonado, Jorge Hourcade.

En agosto de 2005, un gran temporal azotó nuestro país y causó considerables daños en todo el territorio. En Maldonado se cuestionaba la viabilidad de la estación estival, ya que varias de sus playas se vieron afectadas.

En particular, la Mansa de Punta del Este se socavó, la duna de arena desapareció y algunos paradores e infraestructuras construidos allí se dañaron fuertemente. Por



Luis Teixeira

Luis Teixeira es ingeniero civil y doctor en Mecánica de los Fluidos Aplicada. Es profesor titular (grado 5) de la Facultad de Ingeniería en el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA), del cual fue director desde 2005 a 2009. Es investigador nivel II del Sistema Nacional de Investigadores de la ANII. Ha sido docente en la Universidad de Castilla-La Mancha, España. Su área de trabajo son las Obras Hidráulicas y la Hidráulica Fluvial y Marítima.

ese motivo, las nuevas autoridades de la Intendencia de Maldonado decidieron consultar al Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República (UR).

El jefe del Departamento de Estudios Fluviales y Marítimos del IMFIA, Luis Teixeira, explicó a **enlaces.fing** que el diagnóstico realizado reveló que la playa había respondido de forma natural a la tormenta. "No había que preocuparse por la reparación de la duna, ya que la propia playa iba a recuperarla. Esto se debe a que la Mansa está muy cerca del equilibrio estático, es decir que prácticamente no entra ni sale arena del tramo y, por lo tanto, mantiene su posición estable. Nuestra principal recomendación fue retirar las infraestructuras que estaban invadiendo este territorio".

Esta consulta fue el punto de partida de la relación de la Facultad de Ingeniería con la Intendencia de Maldonado en esta temática.

En 2006, la Intendencia de Maldonado y la UR firmaron un convenio marco para trabajar en conjunto sobre los problemas costeros del departamento. El encargado de la Unidad de Gestión Territorial de la Intendencia de Maldonado, Jorge Hourcade, dijo a **enlaces.fing** que acudieron a la Universidad "porque nos interesaba tener mayor información sobre nuestra costa, que es lo que ha dado valor a la principal actividad económica del departamento: el turismo. Como sistema natural, es importante respetarla y potenciarla. Nos interesaba trabajar con el IMFIA porque es un referente en el tema que trabaja con seriedad y realiza estudios muy confiables".

"El valor agregado de los estudios realizados por la Universidad es la intervención no contaminada por intereses empresariales o de explotación concreta de ninguna zona. Es la visión objetiva que le da sustento a una política que tenga una base científica para implementarse", sostuvo Teixeira.

Puertos deportivos y de cruceros

Los investigadores realizaron un estudio físico para determinar el impacto físico que podría tener en la costa la instalación de un puerto deportivo y de cruceros en Puntas del Chileno, que limita hacia el oeste con playa Mansa.

"Se había presentado un proyecto a la Intendencia y esta quería tener una opinión objetiva sobre el impacto que iba a tener allí este puerto. En 2006, realizamos la investigación para determinar cómo actuaría sobre las principales variables físicas –por ejemplo, el oleaje y las corrientes– y si eso traería consecuencias de erosión o cambios morfológicos. Llegamos a la conclusión de que no iba a afectar la estabilidad de la costa desde el punto de vista físico, ya que la Mansa es una playa que esencialmente está en equilibrio estático y además su duna fue relativamente preservada, por más que detrás de ella está extremadamente urbanizado", afirmó Teixeira.

Luego de finalizado el convenio, los investigadores tuvieron acceso a un mapa del año 1803 del arco de la playa Mansa. "El mismo muestra una posición muy cercana a la actual de la línea de costa. Además, en la playa, están los restos de una batería española de cuya posición puede inferirse un descenso muy leve del nivel de la playa desde esa época. Estos elementos sirvieron para verificar nuestro diagnóstico."

Recientemente, el grupo del IMFIA realizó un estudio sobre posibles ubicaciones de nuevos puertos deportivos en la costa de Maldonado.

Inundaciones y humedal

Los investigadores del IMFIA también estudiaron los problemas vinculados a las inundaciones de San Carlos, tomando en cuenta el humedal ubicado poco antes de la desembocadura del arroyo Maldonado en el océano, que tiene una gran riqueza biológica a causa de una característica que lo hace muy particular: el intercambio de agua dulce y salada (marisma).

"El arroyo Maldonado y uno de sus afluentes, el San Carlos, rodean la ciudad de igual nombre y periódicamente la inundan. El problema era que si se intervenía sobre esos arroyos para controlar las inundaciones, se podía afectar las características naturales del humedal", señaló Teixeira.

Por ese motivo estudiaron posibles soluciones a este problema, además de realizar un estudio de

manejo del bañado en el cual participó el grupo de Limnología de la Facultad de Ciencias, que integra junto al de Estudios Fluviales y Marítimos del IMFIA el Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (ver nota en pág. 15).

Al tratar el tema en cuestión la Intendencia de Maldonado dio participación a los vecinos. Para Teixeira, esto fue sumamente positivo ya que permitió intercambiar puntos de vista y tener en cuenta la opinión de quienes residen y conocen el lugar. Finalmente, se llegó a la conclusión que no convenía intervenir directamente en controlar las inundaciones sino que se debía sacar a la población de las zonas inundables.

"Estamos apuntando al reordenamiento territorial. Hemos dado algunos pasos con dificultad porque no todas las personas tienen la fácil disposición a ser trasladadas, pero se ha comenzado con algunos traslados, de las viviendas más precarias", declaró Hourcade.

Por otra parte, la Intendencia estaba preocupada por la fuerte presión inmobiliaria y de emprendimientos que intentaban avanzar sobre la zona del humedal. "Este es un elemento que le da mucho valor a la zona, la cual nosotros calificamos de fragilidad ecosistémica. Por lo tanto, era muy importante predecir que lo que se hiciese no estuviera afectando esto que nos da tanto valor", reveló Hourcade.

Por ese motivo, los investigadores definieron recomendaciones de acción y pautas de manejo turístico del humedal. "Establecimos una curva en la cual no se debería intervenir y para aprovechar este recurso natural como atractivo turístico sin modificar el hábitat natural, se recomendaron determinadas formas de turismo no invasivas como el ecológico y el avistamiento de aves", señaló Teixeira.

Erosión en Piriápolis y Solís

El grupo del IMFIA estudió también los problemas de erosión en las playas de los balnearios Solís y Piriápolis.

"En determinadas épocas, la desembocadura del arroyo Solís Grande tiene tendencia a salir más hacia el este u oeste. Esto ha incentivado problemas de erosión. Por ese motivo, propusimos algunas medidas blandas de corrección basadas en el corte de la desembocadura y el relleno artificial de la playa con arena proveniente del mismo corte", aseguró Teixeira.

"El análisis del IMFIA nos permitió entender de qué se trataba el problema y la necesidad de intervenir por-



Foto: Gentileza IMFIA.

que de lo contrario podríamos tener varios problemas, entre ellos uno vinculado a la legalidad de los predios porque la barranca va avanzando y estos van pasando a ser parte de la playa. Si pudiéramos hacer el refulado de arena en este quinquenio, quedaríamos muy satisfechos. La obra puede costar varios millones de dólares y tenemos la convicción de que va a solucionar el problema, aunque también debemos tener en cuenta sus impactos", sostuvo Hourcade.

Por otra parte, el problema de erosión de Piriápolis se originó con la construcción de la rambla sobre la duna. "Esta fue la gran causa de deterioro de esa playa, que tiene procesos paulatinos de descenso, lo cual hace que el mar pegue cada vez más contra el muro. Actualmente, basta una pequeña crecida para que Piriápolis se quede sin playa. A comienzos del siglo XX lo que interesaba era tener un paseo marítimo muy cerca de la playa y no un campo de dunas, ya que no existía una cultura bañista", destacó Teixeira.

"A diferencia del caso de Solís, la playa de Piriápolis no tiene tendencia natural a la erosión y por lo tanto, a retroceder. Tuvieron la suerte de que construyeron la rambla sobre la duna en una playa que está prácticamente en equilibrio estático. Si fuera una playa en equilibrio dinámico o con tendencia a retroceso, hubiera sido un desastre y la rambla se habría caído en poco tiempo", sostuvo Teixeira.

El investigador sostiene que las medidas para contrarrestar este problema no son sencillas. "La más efectiva sería retirar la rambla y todas las construcciones que están en ese territorio. Si no, hay que estar condenado a hacer un mantenimiento cada unos años, agregándole arena a la playa, lo cual es caro porque hay que traer la arena fundamentalmente dragada".

"La idea es ampliar la zona de playa, pero los costos son bastante más altos que en Solís. Estamos analizando de qué medios dispone el país para intentar llevarlo a cabo", reveló Hourcade. ■

FÍSICA APLICADA EN PROBLEMAS HIDRODINÁMICOS

Moviendo montañas

Físicos uruguayos pertenecientes al Laboratorio de Inestabilidades en Fluidos de la Universidad de la República (facultades de Ingeniería y de Ciencias) están realizando dos investigaciones inéditas con "muchísimo potencial" a nivel mundial.

Los grandes ventanales del Laboratorio de Inestabilidades en Fluidos de la Universidad de la República (UR) que dan a la avenida Julio Herrera y Reissig están tapados para que no ingrese la luz del sol.

Ubicada dentro del Instituto de Física, en el cuarto piso de la Facultad de Ingeniería, la habitación del laboratorio de 6 x 3 metros, todos sus muebles e incluso sus computadoras, están recubiertos de una fina y áspera capa de partículas blancas. "Parece arena pero son micro esferas de vidrio de 0,6 mm de diámetro. Las utilizamos para el experimento", se apresura en aclarar el Doctor en Física Italo Bove.

En esas condiciones, y equipado con una pecera de 300 x 19 x 30 cm, un tanque de agua de 200 litros a 23 grados, una cámara de filmación de alta velocidad y un rayo láser verde, el investigador modela la erosión que se produce en el lecho de los ríos cuando se mezclan diferentes cantidades de fibras, simulando vegetación.

El proyecto se denomina "Modificaciones en el transporte de sedimentos granulares al mezclarlos con fibras" y lo lleva adelante el Instituto de Física de la UR conjuntamente con el Grupo de Medios Porosos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA).

"Es una investigación novedosa y de alta importancia por sus implicaciones económicas y ecológicas, con muchísimo potencial", anunció Bove. Hasta este

momento, la Física investigó la erosión que se genera en un lecho arenoso sobre el cual pasa un cierto flujo. Pero, para simplificar el modelo matemático, los sedimentos estudiados son todos homogéneos, cosa bastante improbable en el mundo real.

"Nosotros estamos investigando cómo se modifica la erosión cuando en el lecho arenoso se mezclan fibras elásticas, que simulan raíces de vegetación. Estamos modelando físicamente un problema de ingeniería", explicó el investigador.

El experimento consiste en hacer pasar por la pecera un flujo de agua de 4 cm de alto a 1 litro/seg. sobre una capa de 2 cm de arena artificial. En medio del recipiente colocaron una compuerta guillotina que achica el canal, lo que provoca que el agua pase más rápido. De esta forma logra arrastrar el sedimento, porque aguas arriba no tiene la fuerza necesaria.

"Primero estudiamos el arrastre de sedimentos sin fibras. Con eso calibramos el experimento porque ese es un problema ya estudiado. Luego le mezclamos fibras de distintas dimensiones y vemos qué pasa. Nosotros ponemos 1.700 gramos de arena para la zona de estudio y la mezclamos con 20 o 30 gramos de fibras. En realidad, la fibra es un elástico de 0,6 cm de ancho y 2 cm de largo, en tanto que la arena es reproducida con las esferas de vidrio que están por todo el laboratorio", dijo Bove con humor.

Según se detectó, la erosión comienza a generarse a

determinada velocidad del agua. Pero si además de arena el lecho contiene fibras, entonces la erosión empieza a mayor velocidad del agua.

Otra cosa que se descubrió es que la denominada "olla de erosión" (ver figura) se acerca a la compuerta si el lecho contiene más fibras. "Ahora estamos tratando de entender por qué", comentó el físico.

Para eso se valen de la técnica de Velocimetría por Imágenes de Partículas (PIV, por su sigla en inglés). Dicha técnica consiste en mezclar en el agua pequeñas partículas que son iluminadas con un plano de luz perpendicular a la cámara con que se registra el movimiento. Se obtienen un par de fotos con un intervalo temporal determinado, y luego con una computadora se analiza el desplazamiento de las partículas suspendidas en el agua. "De esa forma podemos obtener las velocidades de un fluido transparente, y aplicar todas las herramientas matemáticas de la mecánica de los fluidos", comentó el científico.

Bove entiende que esta investigación de ciencia básica aplicada es "inédita" y que puede tener "un importante potencial". "El fenómeno de la erosión en ríos tiene implicancias económicas y ecológicas. Con este estudio se podría determinar cuánta vegetación se puede plantar en las márgenes de un río para disminuir los niveles de erosión. Porque el agua deberá tener mayor velocidad para generarla", explicó Bove.

Banco Araçatí

En el océano Atlántico, al noroeste de Brasil muy cerca de Fortaleza está el banco Araçatí, una enorme meseta sumergida de 500 km de largo por 100 de ancho y 2 km de altura.

Este escalón del suelo oceánico produce una importante turbulencia que levanta los sedimentos del lecho marino, generando una importante zona de pesca. Los expertos brasileños querían saber exactamente cómo funcionaba esta inestabilidad y para eso se contactaron con el Instituto de Física de la Universidad de la República Oriental del Uruguay.

"En esa zona, el océano tiene 3 km de profundidad, pero como el banco Araçatí tiene un par de km de altura, entonces en esos 50.000 km cuadrados la profundidad se reduce a 1 km. Esta reducción de la profundidad provoca que el agua acelere su velocidad al pasar por encima del banco, creando la turbulencia donde el banco termina", explicó Bove, uno de los tutores del estudio "Modelo físico del banco Araçatí"***



Italo Bove

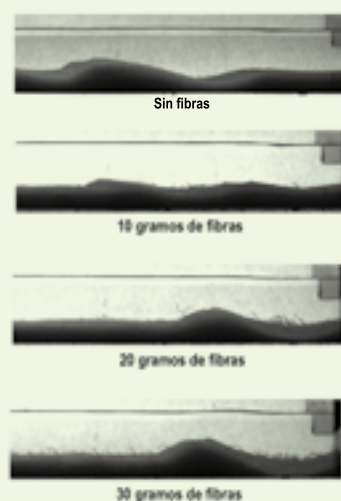
El Doctor Bove es docente grado 3 del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería. Además, es investigador g3 del PEDECIBA y nivel 1 del SIN. Se doctoró en Física en el campo experimental de los fluidos en la Universidad de Barcelona, España. Posteriormente, realizó dos pos-doctorados en Florencia, Italia, donde trabajó en sincronización de caos por cálculo numérico y teoría de juegos aplicada a macroeconomía.

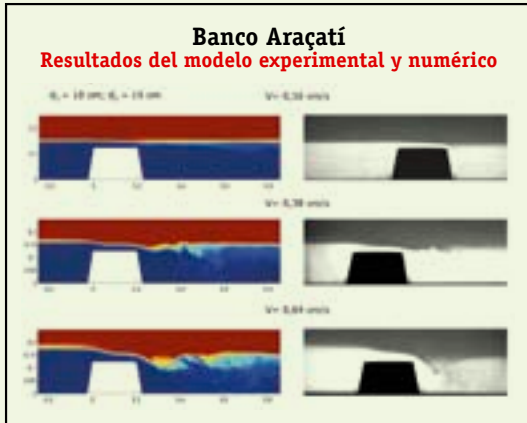
Para comprender lo que allí ocurre, los investigadores tuvieron que tener en cuenta una característica importante. "El océano está estratificado. Cuanto más profundo, menos temperatura y más salinidad: por ende, es más denso. En esa zona a los 500 metros hay dos capas de agua bien diferenciadas, parece que fueran el agua y el aceite. Las dos capas se mueven a velocidades diferentes, con una interfase entre ellas. Generalmente no ocurre nada, pero en el caso del banco Araçatí, como las capas se mueven a velocidades muy diferentes, la interfase se perturba fuertemente. Se generan remolinos y, a mayores diferencias de velocidades, la interfase se rompe, por lo que las capas se mezclan entre sí de formas espectaculares", señaló Bove.

Para entender cómo funcionaba la zona, los investigadores uruguayos fabricaron un modelo a escala. "Fue un trabajo difícil", recordó el Doctor en Física.

El investigador relató que el estudio del problema implicaba realizar un modelo a escala, ya que la

Olla de erosión con y sin fibras





“Dejamos el agua quieta y pusimos al banco Araçatí sobre dos patines de acrílico. Instalamos un motorcito con una cuerda y en vez de crear un flujo de agua, movíamos la montaña, consiguiendo un efecto equivalente”.

complejidad del asunto impedía hacer solamente un modelo virtual en computadora. “El modelo por computadora, que utiliza cálculo numérico, simplifica los problemas para obtener resultados en tiempos razonables. Nosotros hacemos las dos cosas, el modelo y lo experimental. Lo importante del modelo experimental es poder corroborar que el cálculo numérico representa correctamente la realidad”.

Para recrear las profundidades del océano y al entorno del banco Araçatí se utilizó una pecera de vidrio de 200 x 14 x 30 cm. Para simular el banco se construyó un trapecio de yeso cuya base mayor era 25 x 14 cm, la base menor de 20 x 14 cm y su altura de 12,5 cm. Además estaba el problema de las dos densidades de agua con un 2 por 1.000 de diferencia. Para eso se utilizó agua potable con tinta y agua con sal.

Construido el modelo, quedaba por reproducir la corriente marina. “Recrear el flujo de agua era imposible porque se necesita una corriente continua de agua de dos densidades, lo que implica tener dos depósitos del tamaño de una piscina cada uno. Entonces, lo pensamos así: “si Mahoma no va a la montaña, entonces la montaña va a Mahoma”, dijo Bove divertido. “Dejamos el agua quieta y pusimos

al banco Araçatí sobre dos patines de acrílico. Instalamos un motorcito con una cuerda y en vez de crear un flujo de agua, movíamos la montaña, consiguiendo un efecto equivalente”.

La investigación realizada, absolutamente inédita, fue un éxito. Fue publicada en dos artículos en revistas arbitradas internacionales y se presentó en varios congresos. De todas formas, Bove sostuvo que “fue mucha producción para pocos artículos”. “No hay nadie en el mundo que estudie este tipo de fenómenos porque es un nicho poco rentable. Además hay pocos físicos en el mundo que estén dispuestos a estudiar cosas donde cada medida implica un día entero armando el modelo”.

Sin embargo el esfuerzo dio sus frutos, ya que el trabajo tuvo importantes aplicaciones en otras áreas. “El estudio de fluidos estratificados sirve, por ejemplo, para explicar fenómenos atmosféricos”, afirmó Bove.

Actualmente el laboratorio está modelando el sistema de control de heladas que patentó el ex rector de la Universidad de la República, el Ing. Rafael Guarga, con la finalidad de estudiar mejoras y nuevas aplicaciones del mismo, como por ejemplo la protección del arroz contra las “heladas” en el verano. ■

* El estudio “Modificaciones en el transporte de sedimentos granulares al mezclarlos con fibras” está en pleno proceso de investigación y es llevado a cabo por los investigadores uruguayos Italo Bove y Valentina Gutiérrez, y por los argentinos Román Di Martino y Marcelo Piva.

** El estudio “Modelo Físico del banco Araçatí” fue realizado entre 2004 y 2006 por el Laboratorio de Inestabilidades en Fluidos como colaboración para la Universidad Federal de Pernambuco de Brasil. Los tutores del trabajo son los Dres. Italo Bove, Cecilia Cabeza, Gustavo Sarasúa, Gabriel Usera y Arturo Martí, al tiempo que Daniel Bellón, Juan Varela y Daniel Freire integraron el equipo de trabajo.

TechDay Zonamerica

La Fundación Julio Ricaldoni (FJR) participó junto a la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República en el TechDay Zonamerica, un evento que reunió a más de 2.000 personas interesadas en la tecnología. El mismo tuvo lugar el 17 y 18 de agosto en Barrios del Parque, Jacksonville.

En el stand de FING y FJR se presentaron luchadores de sumo robótico (ver nota en pág. 44) y un futbolista que participará en el mundial de fútbol de robots (ver contratapa), además del proyecto Butiá, que integra la robótica a las computadoras del Plan Ceibal.

Además, se expuso el proyecto Laí, que consiste en la fabricación y operación del primer satélite experimental uruguayo y un neuronavegador nacional creado por FING que es utilizado en hospitales públicos.

Los asistentes al evento también pudieron grabar su mensaje de video en el dispositivo Botón.tv, acercarse al stand de la revista **enlaces.fing**, leer las portadas de los diarios del día, jugar con la mesa *multi-touch* desarrollada por emprendedores dinámicos y cantar fragmentos de canciones de The Beatles, que fueron reconocidas por Tararira, un sistema de búsqueda de música por tarareo capaz de identificar una pieza musical a partir de unas pocas notas cantadas de su melodía.

La solución web Feng Office, que gestiona eficientemente la información de una oficina en cualquier momento, y un proyecto de realidad aumentada e interfaces tangibles que agrega información virtual al mundo real fueron algunos de los otros proyectos presentados en el stand institucional.

TechDay Zonamerica reunió las últimas tendencias en tecnología e innovación del país y la región. Contó con una feria de exposiciones con stands de empresas y organizaciones vinculadas a la tecnología. Durante el evento se pudo asistir a más de 50 charlas a cargo de expositores nacionales e internacionales, además de participar en foros y debates sobre TIC.

El responsable de Planificación y Análisis de Tecnología de Zonamerica, Washington Salaberry, señaló que la participación de la FJR y la FING "privilegió nuestro evento y brindó un valor agregado a todos los asistentes del TechDay".

Acceda a más información sobre los prototipos presentados a través de la sección **Novedades de www.ricaldoni.org.uy**



El stand de la Facultad de Ingeniería y la Fundación Julio Ricaldoni en el Tech Day Zonamerica.



Un grupo de asistentes al evento observa atentamente las demostraciones robóticas.



El periodista Emiliano Cotelto entrevista en vivo al coordinador del proyecto Laí, Juan Pechiar, para su programa *En Perspectiva* de radio El Espectador.



Una de las atracciones del TechDay fue la mesa *multi-touch*, una pantalla táctil que funciona con varios puntos de contacto a la vez y tiene diversas aplicaciones.

Escuela y Conferencia Uruguay-Argentina de Micro-Nanoelectrónica, Tecnología y Aplicaciones (EAMTA/CAMTA 2010)

Más de 200 estudiantes y profesionales de la región participaron de la Escuela y Conferencia Uruguay-Argentina de Micro-Nanoelectrónica, Tecnología y Aplicaciones (EAMTA/CAMTA 2010), el Tour de Conferencistas Distinguidos y el Día de la Industria. Este evento, realizado del 1º al 9 de octubre y apoyado por la Fundación Julio Ricaldoni (entre otras instituciones), fue coorganizado por los grupos de trabajo en Microelectrónica de la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República y de la Universidad Católica del Uruguay.

En el marco de la EAMTA se dictaron cursos básicos en los cuales los estudiantes que se inician en la temática pudieron diseñar su primer circuito integrado, además de otros talleres avanzados orientados a estudiantes de grado, posgrado e ingenieros de la industria. Además, se desarrolló el Tour de Conferencistas Distinguidos del IEEE Solid-State Circuits Society, que reunió a Ajith Amerasekera (Texas Instruments Inc.-USA), Franco Maloberti (Universidad de Pavia - Italia), Stefan Rusu (Intel Corporation - USA) y David Su (Atheros Communications - USA).

Por otra parte, el viernes 8 se realizó el Día de la Industria, con presentaciones por parte de empresas nacionales y extranjeras de base tecnológica, exposición de casos exitosos de aplicación de tecnología y fondos de inversión para desarrollarlos. "El objetivo es que esta instancia sea un foro para los actores de esta industria de alto crecimiento en el Cono Sur y a su vez un medio para impulsar proyectos en el área de electrónica y semiconductores", resaltó el organizador del evento por parte de FING, Fernando Silveira.



Estudiantes del curso básico trabajando en su proyecto de diseño de un circuito integrado.



De izquierda a derecha: Director del Comité de Programa de CAMTA y profesor de la Universidad Nacional del Sur (Argentina), Pedro Julián; decano de la Facultad de Ingeniería (UCU), Omar Paganini; ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman; decano de la Facultad de Ingeniería (UR), Héctor Cancela, junto a los organizadores generales de EAMTA/CAMTA 2010, Alfredo Arnaud (UCU) y Fernando Silveira (UR), en la ceremonia de apertura del evento.



Ex decano de Facultad de Ingeniería (FING), Ismael Piedra-Cueva; integrantes del ex grupo Unix Uruguay, Schubert Gallo, Enrique Tucci, Sergio de Cola y Mario Tucci; asistente del área de Enseñanza de la Facultad de Ingeniería y profesor del Instituto de Computación (InCo), Juan José Cabezas, y ex director del InCo y actual decano de FING, Héctor Cancela.

Donación del ex grupo Unix Uruguay al Instituto de Computación

Los profesionales que integraban el grupo Unix Uruguay donaron los bienes de la disuelta asociación al Instituto de Computación (InCo) de la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República a través de la Fundación Julio Ricaldoni.

"El grupo estaba integrado casi en su totalidad por egresados de FING. Como la mayoría habíamos pasado por el InCo, pensamos que ese era el lugar natural al cual volcar el dinero que no habíamos utilizado", señaló el ex directivo del grupo Unix Uruguay, Schubert Gallo.

En ese marco, el pasado 15 de junio se realizó la donación de U\$S 20 mil que, según el entonces director del InCo y actual decano de la FING, Héctor Cancela, representa "una oportunidad para potenciar las actividades y los proyectos de fin de carrera de los estudiantes, para fomentar que trabajen con las tecnologías abiertas, impulsar su actitud emprendedora y también iniciativas que tengan luego un impacto productivo en el país".

Por su parte, el entonces decano de FING, Ismael Piedra-Cueva, resaltó la importancia de esta donación. "Valoramos la iniciativa de este grupo y la retribución que realizó a la Facultad. Esto es muy importante, más allá del monto económico, ya que fortalece algo que para nosotros es esencial: el vínculo con los egresados".



La escribana Cecilia Grases, la encargada de Operaciones de la Fundación Julio Ricaldoni Andrea Solari, Schubert Gallo y Héctor Cancela, ultiman los detalles para concretar la donación.

Taller informativo sobre “Alianzas para la Innovación”

La Fundación Julio Ricaldoni (FJR) y la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) realizaron un taller informativo sobre el instrumento “Alianzas para la Innovación”. El mismo se desarrolló el martes 14 de setiembre en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, con la presencia de más de 50 docentes de este centro de estudios que mantienen convenios con el sector productivo, directores de institutos y empresas contraparte.

Al comienzo del taller el director ejecutivo de la FJR, Gerardo Agresta, explicó los objetivos de esta institución que promueve la vinculación tecnológica entre la Facultad de Ingeniería y los demás actores de la sociedad.

A continuación, la gerenta de diseño de programas de ANII, Alejandra Mujica, expuso las características del programa “Alianzas para la Innovación”, que promueve la realización de proyectos que impliquen la articulación entre la academia y la empresa.

“Las alianzas se justifican cuando la empresa requiere, para la solución de un problema, que la institución generadora de conocimiento realice actividades de desarrollo tecnológico. Al ser proyectos conjuntos, debe existir una real conjunción de intereses”, señaló.

El plazo máximo de ejecución de los proyectos que surjan a partir de las alianzas es de tres años. ANII subvenciona hasta el 70% del mismo por un monto máximo de U\$S 200.000. El instrumento incluye rubros para pagarle a un formulador del proyecto y un 5% para el gestor (tarea en la que se especializa la FJR).

Por su parte, la ejecutiva de proyectos de ANII, Luciana Balseiro, indicó que pueden presentarse empresas de todo el país y alianzas de cualquier rama de actividad.

Más información en la sección Novedades de www.ricaldoni.org.uy



La gerenta de diseño de programas, Alejandra Mujica, y la ejecutiva de proyectos de la ANII, Luciana Balseiro, junto al director ejecutivo de la Fundación Julio Ricaldoni, Gerardo Agresta.



Alejandra Mujica y Luciana Balseiro explican las características del instrumento de ANII “Alianzas para la Innovación” al público del taller informativo.



Más de 50 docentes y directores de institutos de la Facultad de Ingeniería, además de representantes de las empresas contraparte, asistieron al taller informativo sobre Alianzas para la Innovación.



Los organizadores del evento e integrantes de la rama estudiantil del IEEE, Florencia Arbio, Fernando Bagalciague, Cecilia San Román y Leticia Silva, junto al comunicador Gustavo Rey y al director ejecutivo de la Fundación Julio Ricaldoni, Gerardo Agresta.



“Herramientas para potenciar tu carrera”, ciclo organizado por el IEEE

El director ejecutivo de la Fundación Julio Ricaldoni, Gerardo Agresta, fue invitado por la rama estudiantil del IEEE Uruguay (Institute of Electrical and Electronics Engineers) para brindar una charla sobre emprendimientos de base tecnológica dirigida a estudiantes, en el marco del ciclo “Herramientas para potenciar tu carrera”.

La charla se centró en cómo desarrollar emprendimientos de base tecnológica. En ese marco, Agresta dio consejos a los estudiantes y los motivó a tener una actitud emprendedora.

Durante la misma jornada, que se realizó el jueves 12 de agosto en el Aulario Faro de la Facultad de Ingeniería, el periodista Gustavo Rey brindó una charla sobre estrategias para lograr una comunicación efectiva.

Agresta motivó a los estudiantes de Ingeniería a tener una actitud emprendedora.

Software uruguayo para la pesca industrial

Uruguay podría convertirse en el primer país del mundo con cobertura tecnológica y trazabilidad de capturas en la totalidad de su flota pesquera industrial.

Por ese motivo, el pasado 29 de setiembre la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) y la empresa Acruxsoft organizaron el Seminario "Tecnologías para la reducción del esfuerzo pesquero, ahorro de energías y sustentabilidad".

Acruxsoft, uno de los proyectos de Emprendedores Dinámicos que apoya la Fundación Julio Ricaldoni y la Red Emprender, es una empresa uruguayo que desarrolló un *software* que permite diseñar y optimizar la pesca a bordo, reduciendo el consumo de energía y atenuando la depredación de especies juveniles.



De izquierda a derecha: de la Facultad de Ingeniería (UR) Aldo Filipini y el Ing. Jorge Freiria; Jorge Palavecino; responsable comercial de *Acruxsoft*, Alejandro Casaretto; director de *Acruxsoft*, Frank Chalkling; CEO de *Simrad*, Agustín Mayans; capitán de pesca español, Ignacio Soler; y director nacional de Recursos Acuáticos, Dr. Daniel Gilardoni.

El seminario contó con la presencia de todos los actores del proceso de tecnificación de la pesca industrial, representantes de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) y de la incubadora Ingenio.

En el evento disertó el español Agustín Mayans, director gerente de *Simrad España*, una empresa internacional con 50 años de trayectoria en el rubro de equipamiento electrónico para la pesca profesional.

En su visita a Uruguay, los representantes de *Simrad* realizaron pruebas con el modelo matemático predictivo implementado por *Acruxsoft* y continuaron desarrollando la conexión de sus sistemas de sensores ITI con el modelo de representación tridimensional confeccionado por la empresa uruguayo.

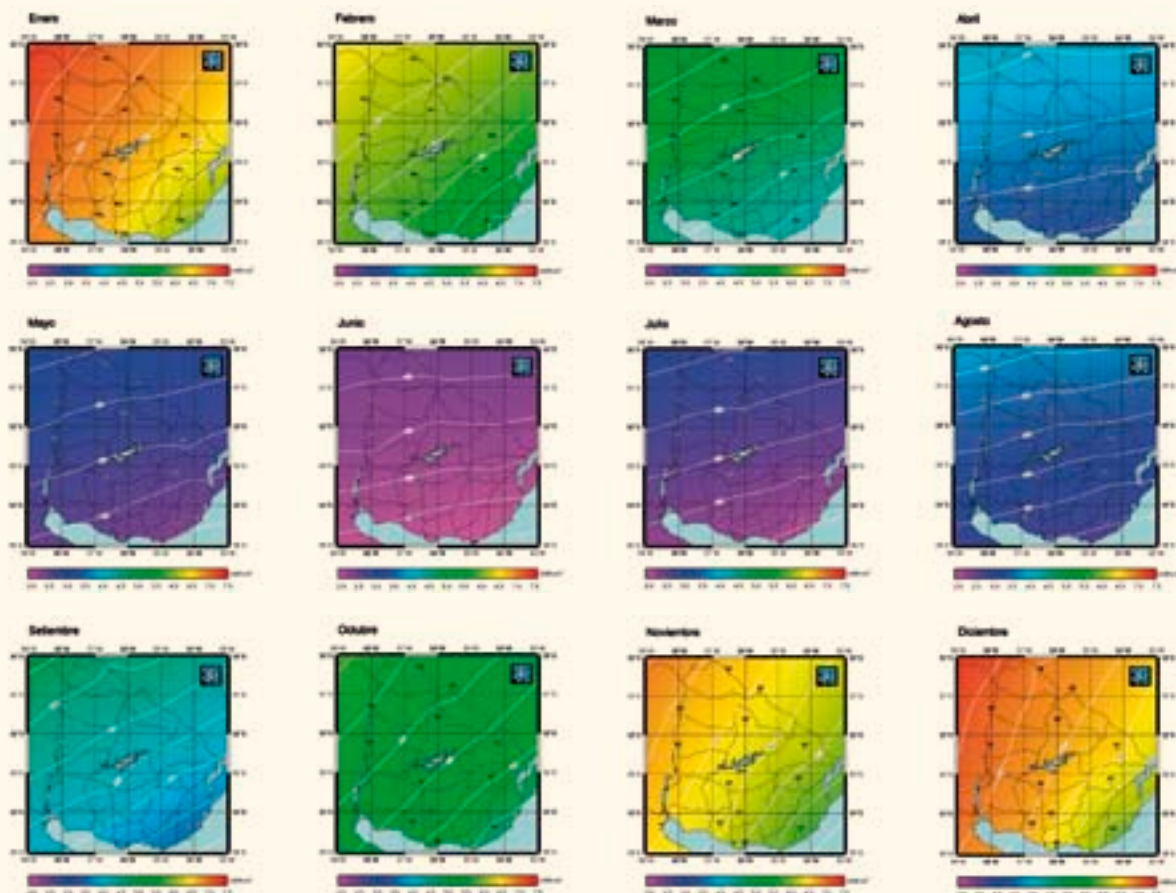
Ciclo de capacitación para emprendedores: Seminario de Comercialización y Marketing

En el marco de su programa "Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería", que cuenta con el apoyo de la Red Emprender (ver nota en pág. 6), la Fundación Julio Ricaldoni está desarrollando un ciclo de capacitación para emprendedores.

En ese marco, el pasado 22 de abril se realizó un Seminario de Comercialización y Marketing, durante el cual el consultor del programa "Emprendedores Dinámicos de la Facultad de Ingeniería", Ing. Jorge Sapelli, expuso los elementos claves para lograr la efectividad a la hora de captar y fidelizar clientes.



Los emprendedores escucharon atentamente los consejos de comercialización y marketing brindados por el consultor Jorge Sapelli.



Abundancia de energías

Los mapas solar y eólico del Uruguay realizados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República para la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear determinaron que en nuestro país existe un enorme potencial en la utilización de estos tipos de energía. Los trabajos fueron realizados “con alto nivel de profesionalismo”, señaló el director nacional de Energía, Ramón Méndez.

Uruguay está cambiando su matriz energética nacional, apostando a generar la mitad de su energía con fuentes renovables en 2015. De lograrse, “seremos los campeones mundiales” en la materia, afirmó el director nacional de Energía, Ramón Méndez.

Para poder explotar los recursos energéticos autóctonos (agua, viento, sol y biomasa), Uruguay necesita acceder al conocimiento y formar técnicos para incorporar y desarrollar estas tecnologías. Pero también realizar mediciones que avalen nuestro potencial energético.

En ese marco, el programa de Eficiencia Energética del Ministerio de Industria y Energía encomendó a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la

República la realización de un mapa solar y de un mapa eólico de nuestro país, así como también relevar las capacidades de la industria nacional para el desarrollo de este tipo de tecnologías.

Al ser consultado por **enlaces.fing**, Méndez señaló que “los dos estudios fueron realizados con alto nivel de profesionalismo” y que “es muy importante poder contar con equipos técnicos en nuestro país para apoyar el diseño de las políticas públicas”.

Por su parte, una de los responsables del Grupo de Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería, Ventura Nunes, resaltó que los resultados presentados en los mapas “no solo fueron sorprendentes sino que además su presentación catalizó la situación nacional y detonó el enorme interés que existe

actualmente por explotar este tipo de fuentes de energías autóctonas. No sabíamos que íbamos a tener tanto éxito", puntualizó.

Por un lado, el mapa solar determinó que, en el norte del país, el potencial de la energía solar del Uruguay en la media anual es similar al de España en la región al sur de Madrid, "lo que abre la posibilidad de explotar el recurso solar térmico para generar energía eléctrica en el Uruguay", señaló el otro responsable del Grupo de Energías Renovables de la Facultad de Ingeniería, José Cataldo.

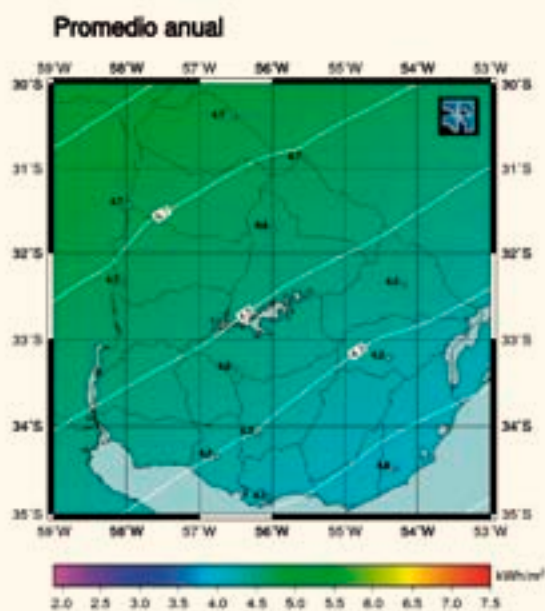
Por otro lado, se constató que el potencial solar térmico disponible en el Uruguay se complementa con el recurso eólico. "El mayor recurso eólico lo tenemos en el sur y el menor recurso eólico lo tenemos en el norte, y va bajando suavemente desde el sur hacia el norte. En cambio, en el potencial solar térmico, el mayor potencial solar térmico lo tenemos en el norte, en tanto que el menor potencial solar térmico lo tenemos en el sur y va bajando de norte a sur", explicó Cataldo.

Grupo de Energías Renovables

La Facultad de Ingeniería trabaja en energías renovables desde mediados del siglo pasado, aunque el Grupo de Energías Renovables propiamente dicho se creó en 1988 con integrantes del Departamento de Potencia del Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE) y de la sección Hidromecánica y Eolodinámica del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA). El puntapié inicial de la creación del Grupo fue la realización de un estudio del potencial eólico nacional encomendado por UTE.

"En Uruguay veníamos muy atrás, teníamos muy pocas respuestas para el inversor que venía a hacer preguntas sobre el recurso solar en lugares concretos del país", señaló Gonzalo Abal, director del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería.

Con el Grupo formado se comenzaron a realizar distintos estudios sobre el uso de energía solar a nivel autónomo, el uso de paneles fotovoltaicos, el diseño de sistemas a medida para escuelas públicas, destacamentos policiales y policlínicas rurales; así como también la utilización de micro-turbinas hidráulicas y de biomasa como apoyo a otras energías.



Mapa Solar "vía satélite"

Los investigadores de la Facultad de Ingeniería están desarrollando la metodología para diseñar un nuevo mapa solar del Uruguay en base a imágenes satelitales, a un modelo físico de la atmósfera y a una red de monitoreo que se está poniendo a punto actualmente.

"El método que utilizamos para conformar el mapa actual funciona muy bien para valores medios. Pero si quiero saber la irradiación solar que hubo la semana pasada, no me sirve. Por eso estamos implementando otro en base a imágenes satelitales, que

nos dará mayor resolución espacial y temporal sobre el recurso solar", explicó el director de Física Gonzalo Abal.

"Ahora tenemos una medición promedio sobre unos 100 km de territorio y con una resolución temporal a escala mensual. Con la nueva metodología esperamos pasar a una resolución espacial de 3 a 5 km y temporal de horas", dijo con entusiasmo el catedrático.

"El problema es que en Uruguay no hay bancos de imágenes, ni recursos humanos que sepan trabajar con

ellos, entonces estamos empezando. Ya contamos con financiamiento de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación y del Fondo Sectorial de Energía, y estamos formando recursos humanos para comenzar a recorrer este camino. Ya tenemos dos años de información esperando ser procesada pero primero, es necesario poner a punto un modelo de atmósfera. Además es muy importante tener una red de mediciones con sensores calibrados y funcionando al día para validar y complementar los resultados que se obtengan", comentó Abal.

"Estos estudios nos abrieron un panorama bastante amplio de trabajo para distintos sectores. Entre ellos un verdadero trabajo de extensión universitaria que realizamos en energización rural para OEA en 2001. Fue un trabajo que se retomó en 2008 junto a instituciones de Argentina, Paraguay y Perú", señaló Ventura Nunes.

Mapa solar

Con la intención de promover el uso de la energía solar en nuestro país y medir su potencial de irradiación en el territorio, en mayo de 2008 el Ministerio de Industria y Energía firmó un convenio marco con la Universidad de la República, el que es ejecutado por el Programa de Eficiencia Energética de la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear (DNETN) y la Facultad de Ingeniería.

Dicho convenio tiene varios componentes, entre los que se destacan la confección de un mapa solar del Uruguay, un banco de pruebas para colectores solares y el relevamiento de las capacidades locales para el desarrollo de tecnología para la captación de la energía solar.

"El producto que más llamó la atención fue el mapa solar", indicó Cataldo.

Para confeccionarlo, el Grupo de Energías Renovables pidió la colaboración de investigadores del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería.*

"Los mapas o atlas solares muestran gráficamente la distribución geográfica del recurso solar. Constituyen una síntesis de la información de la energía solar en cada región o país", explicó a **enlaces.fing** el director del Instituto de Física, Gonzalo Abal.

"Desde el año 2000 para acá, casi todos los países de América Latina los tienen. Europa y Estados Uni-

El mapa solar del Uruguay refleja la realidad física de nuestro país y es coherente con los atlas solares de Argentina y Brasil. "Aquí tenemos una serie de variables climáticas que son muy locales, como la humedad, por ejemplo. No se puede aplicar el modelo de Brasil en nuestro territorio, tenemos que hacer un trabajo local. Sobre todo en la región Sur por la incidencia del océano Atlántico", comentó el director del Instituto de Física, Gonzalo Abal.



José Cataldo.

Ingeniero Industrial, opción Mecánica graduado en 1986, Magister en 1992 y Doctor en 1998, ambos en Mecánica de los Fluidos Aplicada en la Facultad de Ingeniería (UR). Su especialidad es Hidromecánica e Ingeniería del Viento. Es responsable de las actividades que se desarrollan en la Facultad de Ingeniería en Ingeniería del Viento y Energías Renovables. Actualmente es el Presidente de la Asociación Latinoamericana en Ingeniería del Viento.



Gonzalo Abal.

Doctor en Física, PEDECIBA-UR, 2001. Integra el Grupo de Física Computacional del IF. Es investigador (Nivel II) del SNI desde 2008 e Investigador Honorario del PEDECIBA-Física desde 2001. Es director del Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería desde 2008. Sus especialidades actuales son el procesamiento cuántico de la información y el modelado de la radiación solar.

dos ya los tenían desde antes. En Uruguay veníamos muy atrás, teníamos muy pocas respuestas al inversor que venía a hacer preguntas sobre el recurso solar en lugares concretos del país", señaló Abal.

El mapa que realizó Ingeniería se basó en datos terrestres y tuvo que superar "una profunda falta de información", señalaron los investigadores.

"Para trabajar en un mapa hay que tener una estadística, series con mediciones de irradiación solar** de unos cinco años. Eso es difícil porque hay que tener el aparato funcionando y calibrado durante todo ese tiempo", dijo Abal.

"En Uruguay se disponía de cuatro series de datos sobre irradiación que reunían esas características. Una era la del Despacho de Cargas de UTE que tomó mediciones en Melilla (Montevideo) entre 2005 y 2009. Otra fue la que se realizó en La Estanzuela

Prof. Ventura Nunes Pasques

Ingeniera Industrial y Electricista de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República donde actualmente ejerce el cargo de Profesora Titular del Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE). Está especializada en la rama de Potencia, particularmente en energías renovables y energización rural, planificación de sistemas eléctricos, máquinas eléctricas e instalaciones. Posee vasta experiencia en temas relacionados con la energía. Fue directora del IIE (1993-1995) y Jefa del Departamento de Potencia del IIE (1991-2004). Integra las Subcomisiones Académicas de Postgrado en las áreas de Ingeniería de la Energía y de Ingeniería Eléctrica.

por parte del precursor del actual INIA entre 1975 y 1980. Las otras dos mediciones existentes no fueron utilizadas debido a problemas posiblemente asociados a la degradación de los sensores", relató Abal.

Como las dos series disponibles no eran suficientes, los especialistas decidieron pedir datos a Brasil y a Argentina. "En Brasil accedimos a ocho años de datos sobre irradiación solar diaria en Livramento, ciudad fronteriza con Uruguay. Por otro lado, accedimos a estimativos de irradiación media diaria para Salto Grande, publicados en el Atlas Solar Argentino".

"Una vez que validamos estas cuatro series de datos de irradiación, tuvimos que conseguir datos sobre "heliofanía", es decir el número de horas de sol sobre el umbral de 120 watts por metro cuadrado, que es el momento a partir del cual comienza a generarse sombra", explicó Abal.

Para eso el Grupo de trabajo adquirió datos de heliofanía de la Dirección Nacional de Meteorología relevados en 15 localidades de nuestro país de 2001 a 2008.

Con los datos de irradiación y de heliofanía en estos lugares se determinan los coeficientes de una correlación. Se hace una interpolación para ver cómo varían esos coeficientes en otros lugares del país. Entonces, para cada lugar donde se cuenta con datos de heliofanía se puede estimar la irradiación que hay", explicó el Director del Instituto de Física.

La certeza de los datos

Para desarrollar un mapa solar se utilizan combinaciones de tecnologías ya existentes. "Lo fundamental está en la certeza de los datos y en saber qué metodología hay que usar en base a la información disponible", afirmó José Cataldo. "Al agregar información nueva hay que ser muy cuidadoso para ser coherente con lo que ya hay, porque si no empiezan las inconsistencias. Cosas que no tienen nada que ver con la realidad".

Al ser Uruguay un país pequeño, no existen cambios muy grandes de irradiancia en todo el territorio. "Esto no quiere decir que no haya cambios durante un día, si se nubla o si llueve, pero si vamos a términos medios uno ve un cambio de irradiancia muy pequeño, no superior al 20 o 25% entre el norte y

El mapa solar y el mapa eólico fueron realizados "con alto nivel de profesionalismo". "Es muy importante poder contar con equipos técnicos en nuestro país para apoyar el diseño de las políticas públicas", señaló Ramón Méndez.



Director nacional de Energía, Ramón Méndez.

el sur. Es decir, en el norte hay un 20 o 25% más de irradiancia que en el sur. Eso tiene que transmitirse en el mapa", afirmó Cataldo.

"Si, un 20 o 25% no es mucho pero es importante a la hora de pensar en cuántos años demoro en amortizar un equipo. En el sur pueden ser cinco años pero en el norte cuatro", acotó Abal. Como los cambios en los promedios de irradiación son pequeños, los investigadores tienen que estar muy atentos para confirmar si sus datos reflejan la realidad o si hubo problemas en la medición (si se descalibró el equipo, por ejemplo). Además en Uruguay, debido a su pequeña escala, se requiere mayor resolución espacial para evaluar los cambios en irradiación media.

Al evaluar su trabajo, los investigadores afirman rotundamente que el mapa solar refleja la realidad de nuestro país y que se logró un nivel de información no disponible hasta ahora en el país.

"Este mapa permite por ejemplo a cualquier proyectista diseñar un sistema concreto para calentar agua sin otra información adicional que no sea la propia de la tecnología que va a utilizar", concluyó Cataldo. ■

Puede acceder a más información sobre el tema y a la memoria técnica del Mapa Solar en <http://www.fing.edu.uy/if/solar>

* Corresponde indicar que el PEDECIBA - Física financió durante un año una pasantía de iniciación a la investigación del estudiante de Ingeniería Ambiental, Mauro D'Angelo, quien -bajo la supervisión de Gonzalo Abal- tuvo a su cargo la mayor parte del trabajo concreto de elaboración del mapa.
** Irradiación solar es la cantidad de energía incidente sobre una superficie en determinado periodo de tiempo. El Mapa Solar da la irradiación global diaria promedio sobre plano horizontal: esto es la energía incidente en un día promedio sobre 1 m² de superficie horizontal. Se mide en cualquier unidad de energía/área, como Mega Joules/m² (MJ/m²) o kilowatt-hora/m² (kWh/m²). El Mapa usa kWh/m².
Por contraste, la irradiancia solar es la potencia incidente en un momento dado sobre una superficie. Se mide en Watt/m². La suma o acumulación en un periodo de tiempo de la irradiancia es la irradiación en ese periodo.

Eficiencia energética en aparatos solares térmicos

Certificar los colectores solares es proteger al consumidor. Con esta premisa, la Dirección Nacional de Energía encomendó a la Facultad de Ingeniería la construcción de un banco de pruebas para equipos que utilizan energía solar térmica.



Con la finalidad de dotar al país de “una herramienta que permita evaluar el funcionamiento de equipos que se comercialicen en Uruguay y apoyar a los fabricantes nacionales en la optimización de sus diseños”, la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear encomendó a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República la construcción de un banco de pruebas para el ensayo de equipos que utilicen el recurso solar térmico, en especial colectores solares, de acuerdo a la norma ISO 9806.

Este banco, inaugurado a mediados de 2010 en la soleada terraza del Instituto de Ingeniería Eléctrica, opera en circuito cerrado y permite el ensayo de diversas tecnologías que se utilizan en este tipo de equipos.

El banco dispone de todos los instrumentos necesarios para evaluar la eficiencia energética de los equipos, entre los que se destacan medidores de radiación solares, sensores de temperatura de aire, velocidad del viento, temperatura del agua, caudal de agua. Cuenta además con un sistema de adquisición y almacenamiento de datos, que envía la información a un procesador central para realizar los análisis correspondientes.

El director nacional de Energía, Ramón Méndez, señaló a **enlaces.fing** que la implementación de este banco de pruebas se enmarca en la “necesidad de proteger al consumidor”.

“En el ingreso de una nueva tecnología al país es necesario que el Estado proteja al consumidor y el punto inicial de esta protección es garantizarle un equipo de

calidad. Justamente este banco de pruebas va a medir el rendimiento de esos equipos para brindarle información veraz al usuario”, puntualizó Méndez.

“Queremos que la calidad de los equipos y la forma en la que se instalan sean adecuadas para el usuario, y eso se logra teniendo gente capacitada en el país”, agregó el jerarca. “Por eso para nosotros es fundamental la Maestría en Energías de la Facultad de Ingeniería y los diferentes cursos que se están implementando. También es fundamental el acuerdo con la UTU para que se capaciten técnicos, no solo profesionales sino técnicos en instalaciones solares”, afirmó Méndez.

Uno de los responsables del Grupo de Energías Renovables, José Cataldo, agregó que este banco de pruebas permitirá también a todas las empresas que están ofreciendo tecnologías de este tipo en nuestro país que dispongan de “una curva de rendimiento de su equipo realizada en una instalación específicamente diseñada para eso”.

Podría decirse que este banco de pruebas dará una auténtica certificación “made in Uruguay”, ya que el clima del lugar donde se instala el equipo que utiliza energía solar térmica incide en la eficiencia del mismo. ■

En un futuro cercano, la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear tiene previsto implementar una etiqueta para los colectores solares térmicos, que funcionará como “una certificación de calidad con los parámetros fundamentales del equipo”. “Estamos diseñándola”, anunció Méndez.

El mapa de los vientos

Uruguay está realizando una fuerte apuesta a la energía eólica, cuyo potencial es “enorme”. El recurso es tan abundante que supera largamente lo que “un país pequeño como el nuestro puede absorber”, resaltó el director nacional de Energía, Ramón Méndez.

En diálogo con **enlaces.fing**, Méndez explicó que “aunque utilicemos solamente los lugares más propicios para la instalación de aerogeneradores, tenemos una capacidad ilimitada de energía eólica que igualaría el potencial hidráulico de nuestro país. En Europa están instalando parques eólicos donde aquí no sería nada interesante ponerlos”, puntualizó.

De todas formas, para radicar inversiones es necesario obtener datos fidedignos que permitan conocer la incidencia del viento a lo largo de todo el territorio nacional. Esa información es estratégica para el Estado y para los inversores privados, destacan las autoridades. En ese marco, en 2007, el Ministerio de Industria y Energía firmó un convenio marco con la Universidad de la República (UR) para que la Facultad de Ingeniería elaborara diversos informes.

Entre ellos se destacan la mejora del mapa eólico de nuestro país, el diseño de un complemento de una red de monitoreo de UTE con la finalidad de que tuviera cobertura nacional y la creación de un protocolo para manejar toda esa red para obtener de ella una base de datos de calidad sobre el recurso eólico. El convenio también incluía un análisis de las capacidades industriales del país para desarrollar partes de aerogeneradores, el estudio de una legislación vinculada al uso del terreno y capacitación.

Midiendo los vientos

El primer mapa eólico del Uruguay se había realizado en 1993 a través de un convenio entre UTE y la Facultad de Ingeniería. La mejora de ese mapa, que se presentó en setiembre de 2009, se logró gracias a datos recopilados en base a una veintena de estaciones de medida que corresponden a una red de monitoreo de UTE, al Ministerio de Defensa (Dirección Nacional de Meteorología y Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada, SOHMA) y a la propia Facultad de Ingeniería (UR).

En la presentación del mapa, el director nacional de Energía señaló que las medidas de viento realizadas entre 50, 70 y 90 metros de altura, junto con nuevos



Nuevos desafíos

En este momento, los especialistas de la Facultad de Ingeniería están:

- elaborando una nueva actualización del mapa eólico en base a los datos recabados por 20 estaciones de la red de monitoreo de UTE.
- confeccionando el protocolo para el manejo de esa red, con el objetivo de obtener una base de datos de calidad sobre el recurso eólico.
- analizando la micro-localización de tres parques eólicos.
“La micro-localización consiste en determinar el lugar exacto en el cual hay que erigir los aerogeneradores. Es un trabajo muy importante porque de eso depende la cantidad de energía que el aerogenerador será capaz de generar”, explicaron los investigadores.

modelos matemáticos más avanzados, permitieron conformar “un mapa eólico de calidad superior, respecto a la información existente”.

Para actualizar el mapa eólico, los investigadores de la Facultad de Ingeniería identificaron patrones climáticos que caracterizan diferentes regiones del Uruguay.

A partir de esta identificación de los patrones climáticos se determinó la correlación más o menos fuerte que había entre las mediciones de las estaciones en cada una de las zonas, explicaron.

"Se trabajó con un modelo numérico muy simple, del tipo de conservación de masa, que consiste en establecer que el flujo de aire que ingresa al territorio nacional es igual al que sale del mismo", dijo el responsable en Ingeniería del Viento de la Facultad de Ingeniería, José Cataldo.

"Ese modelo de conservación de masa se aplicó en conjunto con otra metodología que concierne a los patrones climáticos. En Uruguay hay vientos del Este, del Suroeste, del Norte, etc. Cada uno de esos vientos están asociados a estados de la atmósfera. Ese modelo de conservación de masa se aplica a cada uno de estos factores climáticos, lo que permite determinar en grillas de 300 metros del territorio y a nueve alturas diferentes, cómo sería el viento hora a hora. Las alturas van desde el piso hasta los 800 metros por encima del suelo, es decir siguiendo la topografía. Entonces se pueden hacer análisis estadísticos: se puede obtener una media



anual, por ejemplo. Con esa media anual se puede dibujar la curva de las zonas de igual media anual", afirmó Cataldo, quien actualmente se desempeña como presidente de la Asociación Latinoamericana en Ingeniería del Viento. ■

Uruguay campeón mundial 2015

En Uruguay, la diversificación de la matriz energética "procurando la reducción de la dependencia del petróleo y buscando una mayor participación de fuentes autóctonas, en particular renovables" es política de Estado.

Así lo estableció, en febrero de 2010, la denominada "Mesa multipartidaria de Energía", el ámbito de negociación sobre esta temática conformado por los cuatro partidos políticos con representación parlamentaria.

En la oportunidad, también se consignó que se pretende que la generación de energías renovables "contribuya al desarrollo de capacidades nacionales, transferencia de tecnología, calificación de mano de obra especializada y fortalecimiento del aparato productivo nacional".

Actualmente, el 35% de la matriz energética corresponde a fuentes renovables. Así lo estableció la en-

cuesta de energía útil realizada entre 2006 y 2009. Según explicó el director nacional de Energía, Ramón Méndez, del total de la matriz el 20% corresponde a la generación hidroeléctrica y el 15% a leña.

Al hacer uso de la palabra en el debate sobre la matriz energética nacional que realizó el Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República el pasado 9 de setiembre, Méndez señaló que "la enorme mayoría de los países del mundo quisieran tener un 35% de energía renovable. Los países europeos se están planteando como gran meta llegar al 20% de su matriz energética con energías renovables".

Méndez reconoció como negativa la dependencia del petróleo, "que ha llegado al 40% de las importaciones del país", y que con la volatilidad de precios "tiene un impacto casi incontrolable en nuestra economía", pero destacó que "tenemos una enorme cantidad de

energía en nuestro país, energía no tradicional. Por el momento no tenemos petróleo, seguramente no tenemos uranio, no tenemos carbón ni gas natural, pero tenemos energía del viento, tenemos un excelente potencial solar, un muy buen potencial biomásico, buenos cultivos que pueden transformarse en biocombustibles sin competir por el uso de la tierra y del agua en la generación de alimentos, es decir, es posible hacer un buen uso sustentable de nuestras riquezas para tener una buena parte de nuestra energía", afirmó.

Respecto al diseño de la política energética, Méndez reiteró que de aquí a 2015 se quiere tener el 50% de nuestra energía a partir de energías renovables y como complemento, "bajar al menor número posible la participación del petróleo".

"Si lo logramos, seremos los campeones del mundo", enfatizó el director nacional de Energía.

BITONBIT

Investigación con alto nivel estratégico

BitOnBit es una empresa uruguaya que cuenta con el apoyo de la Facultad de Ingeniería y de la Fundación Julio Ricaldoni y que ganó una licitación del Programa de Energía Eólica para proveer siete estaciones de medición de datos meteorológicos, que transmiten la información en forma inalámbrica a través de la red celular. La empresa compitió de igual a igual y le ganó a empresas internacionales especializadas en esta rama. Este desarrollo tiene “una impresionante potencialidad de exportación” y es un ejemplo concreto “de investigación académica aplicada a resolver los problemas del país”, señaló a **enlaces.fing** el coordinador general del Programa de Energía Eólica, Daniel Pérez.

Con el objetivo de mejorar la precisión de los datos del mapa eólico del Uruguay, el Programa Nacional de Energía Eólica del Ministerio de Industria y Energía está instalando, desde agosto de 2010, estaciones de medición de datos meteorológicos.

Estas estaciones, colocadas en torres de la empresa telefónica ANCEL, cuentan con sensores de dirección y velocidad de viento a tres alturas diferentes, termómetro a dos alturas e higrómetro, un sensor que mide la humedad en la atmósfera.

Los sistemas adquirente y transmisor de datos, tanto en su *hardware* como en su *software* fueron desarrollados por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, la que transfirió la tecnología a la empresa nacional BitonBit, que continuó con el desarrollo de los equipos.

Estos aparatos, denominados adquirentes de datos multipropósito, adquieren y almacenan durante largos períodos datos de cualquier tipo de sensores, así sean digitales o analógicos. Una vez al día, los transmiten en forma inalámbrica a un computador central para su procesamiento.

En funcionamiento normal, el registrador almacena cada 10 minutos, promedio, mínimo, máximo y desviación estándar de las variables muestreadas. Sin embargo, en presencia de ráfagas de viento, almacena con mayor frecuencia las diferentes variables meteorológicas, lo cual aporta valiosa información para el análisis de estos eventos transitorios.

Al momento de escribir esta nota ya se habían instalado y estaban en funcionamiento tres de los siete equipos que se compraron en el proceso licitatorio.



La gerente de Ventas de Bitonbit Andreina Brugnini y el director de la empresa Pablo Rolando.

El director de BitOnBit, Pablo Rolando, dijo a **enlaces.fing** que el desarrollo de esta tecnología comenzó como un proyecto de fin de carrera realizado por los estudiantes del Instituto de Energía Eléctrica, Federico Blanco, Pablo Massaferro y Sebastián Torterolo, con la tutoría de Juan Pablo Oliver y Nicolás Antonello. El desarrollo y especificación del sistema de medición se realizó con el apoyo de docentes del Instituto de Ingeniería Eléctrica (IIE) y del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería (UR), realizando las calibraciones de los sensores en el Túnel de Viento de la Institución.

En 2009, el Programa Nacional de Energía Eólica lanzó una licitación internacional para adquirir estaciones meteorológicas. En ese marco, la Facultad resolvió transferir esta tecnología a esta empresa que se estaba formando a cambio del pago de un *royalty*, una parte del cual se repartirá entre los estudiantes que hicieron el proyecto.

"La virtud nuestra fue poner el énfasis en el procesador central del equipo, allí está el valor agregado, la inteligencia. Después estudiamos en profundidad las especificaciones técnicas de los sensores existentes y elegimos los mejores, los más adecuados de acuerdo a las mediciones que se querían hacer. Para eso contamos con el apoyo del profesor Juan Pablo Oliver, que tiene años de experiencia en la materia", dijo Rolando.

Por su parte, el coordinador general de Energía Eólica Daniel Pérez señaló que BitOnbit conformó un equipo que tiene "características específicas que los productos estándares no cumplen". Puso como ejemplo su resistencia a la humedad ambiente. "En Uruguay, la humedad es bastante alta y muchas propuestas no nos aseguraban que los sensores trabajarán bien en esas condiciones".

Esta empresa nacional "tuvo en cuenta las particularidades de nuestro clima y las aplicó al diseño, lo que constituye una ventaja comparativa. Además, para nosotros es muy importante tener al fabricante acá porque nos permite ir mejorando las prestaciones del equipo a medida que vamos recogiendo los datos", afirmó Pérez.

El jerarca resaltó que en el proceso de compra el hecho de ser una empresa nacional "no le dio ninguna prioridad respecto a las extranjeras". "No pudimos darle prioridad a pesar de que promovemos la producción nacional porque manejamos fondos del GEF y del PNUD que imponen reglas estrictas que tenemos que seguir. Ellos ganaron compitiendo en igualdad de condiciones y le ganaron a esas empresas internacionales que ya tenían los productos desarrollados y con un factor de escala importante porque los fabrican en serie", destacó Pérez.

Impresionante potencialidad de exportación

Daniel Pérez recordó que este desarrollo comenzó como un proyecto de fin de carrera del IIE de la Facultad de Ingeniería. "Es importante que los estudiantes y los institutos académicos insistan en realizar investigación aplicada que resuelva los problemas concretos del país. Esto no es querer limitar la investigación básica o los temas de investigación aplicada, pero es interesante que estén en sintonía con las prioridades nacionales", opinó Pérez.

En el caso específico de esta tecnología, tiene además "una impresionante potencialidad de exportación en Sudamérica", afirmó el jerarca. "En las charlas que realizamos en el exterior, nosotros nunca perdemos la oportunidad de promover la radicación de inversiones en energía eólica en nuestro país pero también los de-



El desarrollador de BitOnBit, Andrés Touyá. Foto: gentileza BitOnBit.

Las autoridades de BitOnBit señalaron que la empresa debió afrontar dificultades para acceder a una línea de crédito al comienzo del proyecto, pero lograron sobreponerse en parte con el apoyo de la Fundación Ricaldoni.

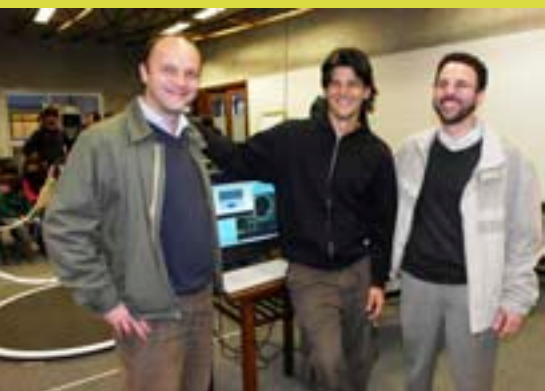
sarrollos que se puedan hacer acá. Estos son servicios muy aplicables", concluyó Pérez.

En este sentido la gerente de Ventas de BitOnBit, Andreina Brugnini, señaló que la empresa tiene claro que el desarrollo alcanzado "está bueno" y que es "muy versátil".

"La versatilidad es nuestro fuerte. Este aparato es capaz de hacer cosas que otros no pueden hacer. Además podemos incorporarle desarrollos, hacerlo a la medida de las necesidades", señaló. Ahora con el respaldo de tener varios adquirentes funcionando, la empresa está ofreciéndolo en Uruguay a grupos de potenciales generadores de energía eólica y a empresas internacionales. "Luego tenemos como objetivo exportarlo a la región", afirmó Brugnini.

"Queremos tener un producto mejor terminado, más funcional, más eficiente y a mejor precio. Ahí vamos a salir a jugar fuerte en la región. Para lograrlo queremos seguir contando con el apoyo de la Facultad y de la Fundación Ricaldoni", dijo Rolando. "Nos gusta este escenario porque hay un beneficio para todas las partes. Además no es una cosa acabada sino a la cual se le van incorporando desarrollos nuevos. BitOnBit va a profundizar su participación en este negocio de los adquirentes pero también queremos repetir esta experiencia para otros desarrollos que tenemos previsto abordar en el mediano plazo y que no están relacionados con los adquirentes", concluyó Rolando. ■

SUMO.UY



El director ejecutivo de la Fundación Julio Ricaldoni Gerardo Agresta, uno de los organizadores de Sumo.uy Gonzalo Tejera y el decano de Facultad de Ingeniería Héctor Cancela.

Más de un millar de personas participaron de la séptima edición de Sumo.uy, organizada por el Instituto de Computación (InCo) de la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República (UR). La actividad se realiza con el apoyo de la Fundación Julio Ricaldoni (FING – UR), del Ministerio de Educación y Cultura, ANII, UTU y Educación Secundaria.

Sumo.uy es un evento gratuito y abierto a todo público donde se desarrollan exposiciones robóticas, presentación de trabajos, competencias de robots y talleres. Las actividades dentro del evento incluyen el Campeonato Uruguayo de Sumo Robótico, el Workshop en Inteligencia Artificial y Robótica Móvil, además del Concurso Uruguayo de Robótica.

El evento, que se llevó a cabo en el Estadio de Sumo Robótico de FING del 23 al 25 de setiembre, cumple

con la misión de hacer que la sociedad sea participe de los avances en robótica e inteligencia artificial.

Al inaugurar Sumo.uy, el decano de la Facultad, Héctor Cancela, señaló que “este evento es el resultado de una inversión de mucho tiempo en la formación de ingenieros, magísters y doctores que llevan adelante estos proyectos generando conocimiento nuevo y vinculándolo con la sociedad”.

“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”.

“Si queremos un país del conocimiento, en el cual las actividades productivas se desarrollen con valor agregado, necesitamos que todos nuestros jóvenes culminen el liceo y luego puedan continuar en la



enseñanza terciaria. Por eso realizamos proyectos como el Butiá, que integra la robótica a las computadoras del Plan Ceibal. También queremos que todos los liceales vengan a jugar con sus robots y de paso vean parte de todo lo que se hace acá".

En este marco, además de las actividades tradicionales, Sumo.uy 2010 contó con charlas sobre robótica y un taller de construcción de robots orientado al público en general. También se realizó una demostración de fútbol de robots, que se programan para que jueguen en forma autónoma.

En el caso de las competencias, el Campeonato Uruguayo de Sumo Robótico contó con la presencia de liceales y particulares cuya misión es programar la estrategia de lucha de los robots, los cuales deberán intentar quitarse mutuamente del *dohyo* de forma autónoma, sin la intervención humana.

Por otro lado, el desafío del Concurso Uruguayo de Robótica (reglamentado por el Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) de este año consistió en el diseño y construcción de robots clasificadores, máquinas capaces de proporcionar ayuda directamente a los miembros de la sociedad, y de robots reparadores de ductos, tema de preocupación permanente en la industria petrolera.

El evento, donde fue presentado el robot bípedo que juega al fútbol –conocido internacionalmente como "robot Forlán"–, fue cubierto por numerosos medios nacionales (televisión, radio, prensa escrita y portales de noticias), agencias internacionales de noticias, y tuvo repercusiones en Reino Unido, Italia, Francia, España, México, Nicaragua, Guatemala, República Dominicana, Venezuela, Colombia, Perú, Ecuador, Chile, Argentina y Brasil, entre otros países. ■

Por más información: www.fing.edu.uy/inco/eventos/sumo.uy



Foto: Pablo Paroli

ADNKRONOS.COM ITALIA

Calcio: Uruguay, Diego Forlán e' ora anche un robot

Il calciatore uruguayano Diego Forlán e' ora anche un robot: studenti e professori della facolta' di Ingegneria dell'Uruguay hanno gia' il primo prototipo e stanno creando una squadra completa per delle gare internazionali.

http://www.adnkronos.com/IGN/News/Sport/Calcio-Uruguay-Diego-Forlan-e-ora-anche-un-robot_866832814.htmlforlan/

THE GUARDIAN – REINO UNIDO

Uruguay: University wants robot Forlán to be big in Japan

Captivating Uruguayan media all last week: a sinister robotic recreation of Diego Forlán created by University of Uruguay engineers. The android, sadly missing Forlán's famous hair, was exhibited last week performing a set of testing training exercises for journalists, and will now be shipped to Japan to represent the university in a series of robotic competitions. Professor Gustavo Armagno said the makers named their creation after the Atlético Madrid striker in order to take advantage of his post-World Cup popularity, and so boost the university's profile. "What we want to do in the department is to have more visibility, to let people know what we're up to here. Naming our robot Diego has made everyone very excited."

<http://www.guardian.co.uk/sport/2010/aug/29/diocles-roman-charioteer-usain-bolt>

MARCA GOL – ESPAÑA

Nació el robot Forlán

A mes y medio del nombramiento del futbolista uruguayo, Diego Forlán, la manía continúa y como no han bastado la gran colección de vasos, platos y tazas con su cara, los homenajes continúan y la última muestra de cariño hacia el charrúa procede de los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de Montevideo, donde un grupo de profesores y alumnos ha creado el robot Diego Forlán.

Según el profesor Gustavo Armagno: "Forlán es un robot que hemos programado aquí mismo en la facultad, fruto de mucho esfuerzo. Al igual que las actuaciones del futbolista durante el Mundial".

<http://www.marcaGol.com/otras/nacio-el-robot-forlan/>

LE 10 SPORT – FRANCIA

Un robot nommé Diego Forlán

Le goleador uruguayen de l'Atlético Madrid a inspiré des chercheurs sud-américains, qui ont donné son nom à un robot miniature. Les enfants vont croire qu'il s'agit d'un jouet et le voudront assurément pour Noël. Mais il ne s'agit pas d'un gadget et encore moins d'une idée de cadeau. En Uruguay, où tout le monde est fou de Diego Forlan, les manières de le célébrer pleuvent. La dernière manifestation de respect envers l'attaquant de l'Atlético Madrid nous vient de la Faculté d'Ingénieurs de Montevideo, où un groupe de professeurs et d'élèves a mis sur pied un robot miniature.

<http://www.le10sport.com/Football/Foot-Espagnol/Un-robot-nomme-Diego-Forlan-250839020.html?c=0>

La Fundación Julio Ricaldoni y la Facultad de Ingeniería agradecen a Defensor Sporting Club por haber cedido su estadio de fútbol para realizar la producción fotográfica del robot "Forlán".



PROMOVIENDO LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA URUGUAYA

La tecnología se encuentra en el corazón de la industria manufacturera, tanto en el proceso de producción como en los productos que comercializan las empresas. La necesidad que éstas tienen de asimilar tecnologías existentes y anticipar los impactos de las tecnologías emergentes requiere la generación de vínculos y la realización de alianzas con otros actores.

Desde el año 1994, el Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC) de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU) vincula al sector industrial con consultores, institutos tecnológicos y universidades, ofrece asesoramiento acorde a las necesidades y a los recursos disponibles de las empresas uruguayas y facilita el acceso de las mismas a herramientas financieras de apoyo a la innovación.

Centro de Gestión Tecnológica
Dirección de Desarrollo Empresarial
Cámara de Industrias del Uruguay
Av. Italia 6101 - Montevideo, Uruguay
Tel.: (598) 2604 0464 int. 156 y 183
cegetec@ciu.com.uy - www.ciu.com.uy



**CAMARA DE INDUSTRIAS
DEL URUGUAY**

La Fundación Julio Ricaldoni felicita a los organizadores de SUMO.UY por el éxito obtenido, que los llevó a ser noticia en todos los países de habla hispana, Brasil, Reino Unido, Italia y Francia.

SUMO.UY

