

REVISTA DE LA FUNDACIÓN JULIO RICALDONI

# enlaces

FING

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL URUGUAY

INGENIERÍA DEMUESTRA 5

## El futuro está aquí

### INGENIERÍA DEL MAR

- El Canal de Pruebas de la Facultad de Ingeniería realiza investigaciones clave para el país.
- Plan de mejora de la industria naval uruguaya.

### IDEAS INNOVADORAS

- Emprendedores de base tecnológica realizarán sus prototipos apoyados por la Fundación Julio Ricaldoni y EMPRENUR.



# IMPULSAR EL CRECIMIENTO Y LA INNOVACIÓN PRIORIZANDO EL DESARROLLO HUMANO ES EL COMPROMISO DE NUESTRA INDUSTRIA

Crece la industria.  
Crece el país.

El país avanza en su camino de transformaciones generando un mejor futuro para todos. El Ministerio de Industria, Energía y Minería impulsa la diversificación de la matriz productiva y el fortalecimiento de la competitividad, comprometido con la igualdad social y el medioambiente. Porque si avanzamos en nuevas energías, comunicaciones, conocimiento e innovación, crecemos todos.

Trabajamos para eso.



BIENVENIDA ■

REVISTA DE LA FUNDACIÓN JULIO RICALDONI

# enlaces

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL URUGUAY

Esta nueva edición de **enlaces**, la revista de la Fundación Julio Ricaldoni (FJR), coincide con el fin del año 2013, momento oportuno para rendir cuentas de lo actuado y proyectarnos al futuro.

Informamos entonces en este número sobre el evento Ingeniería deMuestra, que en su quinta edición fue récord en número de asistentes y en cantidad y calidad de proyectos presentados. Este evento es el espacio por excelencia que poseen la Facultad de Ingeniería y la Fundación Ricaldoni para mostrar a toda la sociedad la riqueza de lo realizado por docentes, estudiantes y egresados, plantear la diversidad de áreas temáticas en juego y de instituciones con las que colaboramos todos los días y expandir horizontes pensando en las tecnologías actuales y futuras.

En la misma línea de mostrar lo actuado y su proyección, nos sentimos muy orgullosos de presentar el programa de apoyo a prototipos de la FJR, parte de la red EMPRENUR de la Universidad de la República. Este programa, a través de un llamado abierto, ha seleccionado en 2013 un conjunto de ideas presentadas por emprendedores, con la finalidad de dar apoyo en mentorías y conocimiento técnico y una financiación inicial que permita transformarlas en prototipos viables.

Dos artículos nos presentan los desarrollos en áreas de gran trascendencia presente y futura para nuestro país. Se trata del desarrollo de la Industria Naval y las contribuciones que la Fundación y la Facultad realizan a través de un convenio con el MIEM, y de la incorporación de un moderno equipo de generación de olas instalado en el Canal de Pruebas Navales y Marítimas de la facultad, con múltiples aplicaciones, como el estudio de la energía undimotriz, una de las fuentes de energía limpia más prometedoras para el Uruguay del futuro.

Otras noticias dan cuenta del nutrido entramado inter-institucional en que la Facultad de Ingeniería y su Fundación se encuentran implicadas: desde la presentación de la plataforma tecnológica Postcosecha Frutihortícola (alianza entre la Comisión Administradora del Mercado Modelo, la Intendencia de Montevideo, la Universidad de la República a través de las Facultades de Ingeniería, Agronomía y Química, el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay y la Dirección General de la Granja del MGAP), hasta la mención "Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana" con UNESCO y la ORT en el concurso "El trabajo del futuro", pasando por actividades con la Agesic, la CIU, la ANII y las universidades privadas.

En el momento en que escribimos estas líneas, acaba de concretarse la clasificación de Uruguay para el mundial de fútbol 2014, y felicitamos a jugadores, cuerpo técnico y todos quienes trabajaron de forma continua en un proceso de largo aliento que permitió llegar a este resultado. La misma visión nos impulsa día a día para que Uruguay, por sus logros, esté también "presente en la cancha del mundial" en las áreas de educación, investigación y aplicación de la ingeniería, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de quienes vivimos en nuestro país. Esta tarea es continua, y necesitamos el apoyo de toda la sociedad uruguaya, y en particular de todas y todos ustedes, lectores y amigos de **enlaces**, para concretarla día a día; ¡contamos con su participación activa! ■

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

BIENVENIDA	03
Por el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela.	
EDITORIAL	05
Por el gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor H. Umpiérrez.	
INGENIERÍA DEMUESTRA	07
Informe especial sobre la 5ª edición de la muestra más grande de la ingeniería nacional.	
INSTITUCIONAL	25
Misión, visión y valores de la FJR. Actividades y convenios.	
DÍA DEL FUTURO	30
Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana.	
LA INGENIERÍA DEL MAR	32
El Canal de Pruebas de Ingeniería realiza investigaciones clave para el país en las áreas marítima, naval, pesquera, e incorpora ahora estudios sobre energía undimotriz.	
	36
Acuerdo de transferencia tecnológica permite mejorar la calidad de la industria naval nacional.	
IDEAS INNOVADORAS	41
Emprendedores apoyados por la FJR y EMPRENUR tendrán sus prototipos.	
COLUMNA	44
Por la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU).	
ACADEMIA – INDUSTRIA	45
Estudiantes de Ingeniería visitan empresas industriales en el marco del convenio FJR – CIU.	



Foto de tapa:  
Lituania Lituania en el cierre de Ingeniería deMuestra  
Luis Alonso

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

Esta revista fue declarada de interés por:  
Ministerio de Industria, Energía y Minería  
Dirección de Innovación, Ciencia y Tecnología - MEC  
Dirección de Educación - MEC

**Consejo Directivo**

*Presidente:*  
Dr. Ing. Héctor Cancela

*Miembros del Consejo:*  
Ing. Jorge Martínez  
Ing. Federico Defranco  
Ing. Jorge Abin  
Martín Randall

*Redactor responsable:*  
Ing. Víctor H. Umpiérrez

Benito Nardone 2310

*Coordinación general y edición:*  
Lic. Alejandro Landoni

*Subedición:*  
Lic. Nadine Serván

*Redacción:*  
Lic. Nadine Serván  
Lic. Elisa González  
Juan Pablo Méndez  
Lic. Gelsi Ausserbauer  
Lic. Alejandro Landoni

*Fotografía:*  
Luis Alonso  
Rodrigo López

*Infografías:*  
Gabriel Ciccarriello

*Diseño gráfico:*  
Andrés Cribari

*Diseño de logo:*  
Lic. Fernando Méndez

*Corrección:*  
Ana Cencio

*Administración y apoyo:*  
Sra. E.J. Claudia Leites  
Cra. Marcela Cadimar  
Pablo Estable  
Nicolás Capouya  
Lic. Marcelo Morante  
Elsa Herrera

*Impresión:*  
Gráfica MOSCA  
Guayabo 1672  
Dep. Legal: 350983

*Contáctenos:*  
enlaces@ricaldoni.org.uy

**Fundación Julio Ricaldoni**  
Benito Nardone 2310  
Tel. 2712 4691  
www.ricaldoni.org.uy

Registro MEC: 2213/08

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

Todos los derechos reservados.  
Esta publicación puede ser reproducida mencionando la fuente y a la Fundación Julio Ricaldoni.



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



EDITORIAL

enlaces

REVISTA DE LA FUNDACIÓN JULIO RICARDONI

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL URUGUAY

Estamos a toda marcha. La celebración del décimo aniversario de la FJR y del 10º número de nuestra revista fue un redoblar del compromiso y del impulso por mostrar el aporte y el potencial de la FJR, simplemente haciendo más.

Y se están viendo los frutos: la presencia de Ingeniería deMuestra es mayor, su impacto en los medios, en las autoridades y agentes de gobierno, empresarios y público en general; la presencia institucional de la FJR en el evento que desarrolló e impulsa desde 2009 para respaldar a la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República, son muestras del rumbo de nuestra acción. Presentamos lo que estamos haciendo, dando espacio a algunos de los proyectos que estamos apoyando, promoviendo o que cuentan con nuestra participación activa.

Parece de orden mencionar el aporte en algunos de ellos. Uno de estos casos es TREA. Un emprendimiento de jóvenes ingenieros uruguayos que trabajan en el desarrollo de su proyecto (mejor dicho, su producto) –*spin off* del proyecto de fin de carrera TipiCa, realizado por uno de ellos–. La FJR lo ha considerado un proyecto estratégico, apoyándolo en el desarrollo del producto, articulando y facilitando el acceso al respaldo del Instituto Nacional de Carnes (INAC) y ayudando en su proceso de fortalecimiento empresarial mediante su incubación.

Otro ejemplo de la acción de la FJR es el apoyo al grupo BIOPROA en el soporte a la gestión de su relacionamiento con la industria y particularmente en lo relativo a la gestión de la propiedad intelectual de sus desarrollos tecnológicos. En ese marco estamos articulando el proceso de alianza estratégica para la explotación en la industria de la última innovación tecnológica generada por el grupo en materia de reactores para el tratamiento anaerobio de efluentes industriales.

En ese contexto se ha promovido desde la FING una propuesta por la cual la FJR pueda asistir a todos los servicios de la Universidad de la República en la gestión de sus activos intangibles, y más específicamente de su Propiedad Intelectual, para favorecer y potenciar la aplicación industrial del conocimiento y la tecnología generados en estos. Aguardamos que los órganos centrales de la Universidad respalden la iniciativa, para lo cual la FJR viene preparándose y buscando fortalecer sus capacidades, uno de los destinos para los que fue –visionariamente– creada.

Y es que consideramos que esta Fundación tiene un rol fundamental que cumplir, pero no solo para la Facultad que impulsó su creación. Se ha visualizado –en el marco de nuestro nuevo Plan Estratégico– que la FJR sea un agente estratégico del Sistema Nacional de Innovación. Con ese horizonte, estamos promoviendo la comprensión de ese rol en diversos ámbitos y nos esforzamos por dotar a la organización de las capacidades necesarias para hacerlo, de acuerdo a los valores que son parte indisoluble de la esencia misma de esta institución.

Porque esta es una Fundación creada para estar al servicio de la FING, pero también de toda la Universidad de la República. Una Fundación que esté al servicio de todo el Sistema Nacional de Innovación y del Sector Productivo uruguayo.

En suma, esta es una Fundación con vocación de cooperar consecuentemente con el desarrollo de nuestro país y con el de su recurso más preciado: su gente.

La Facultad, la Universidad de la República y nuestro país pueden contar con nosotros. Pero en este camino de fortalecimiento, la Fundación Ricaldoni está necesitando también diversos apoyos. ¿Contamos con ustedes? ■

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

# El Primer Parque Científico Tecnológico del Uruguay

Un entorno donde llegan ideas y se instalan empresas



Parque de 7 hectáreas para la instalación de empresas

Búsqueda de financiamiento para el desarrollo de sus proyectos

Facilidades científico-tecnológicas al servicio del sector productivo

Trabajamos en Biotecnología, Nanotecnología, Alimentos y Nutrición, Química Fina, Biofarmacia y Tecnología Farmacéutica, Análisis Ambiental y Energías Renovables.

Servicios de gestión y asesoramiento especializado en proyectos de I+D+i

Ubicado en una zona de importante desarrollo de Canelones



[www.pctp.org.uy](http://www.pctp.org.uy)



ingeniería **5**  
de muestra  
yo conocí el futuro

Niño prueba el 3D Shape Retrieval en Ingeniería de Muestra. Este proyecto del Instituto de Física permite reconstruir la estructura del rostro en forma tridimensional.

INGENIERÍA DEMUESTRA 5

## El futuro está aquí

Como lo vienen haciendo desde hace cinco años, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y su Fundación Julio Ricaldoni pusieron en marcha la muestra interactiva más grande de la ingeniería nacional. En 1.500 metros cuadrados de exposición, se presentaron 100 proyectos innovadores que fueron visitados por más de 3.000 personas.

Durante los días viernes 18 y sábado 19 de octubre, el campus de la Facultad de Ingeniería se convirtió en una inmensa exposición con más de 100 proyectos innovadores aplicados a la realidad nacional creados por estudiantes y grupos de investigación de esta casa de estudios, además de emprendedores apoyados por la Fundación Julio Ricaldoni.

En el acto de apertura de Ingeniería de Muestra 5 hicieron uso de la palabra el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela; el rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena; el ministro de Educación y Cultura, Ricardo Ehrlich, y el ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman.



Ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman; ministro de Educación y Cultura, Ricardo Ehrlich; decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela, y rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena.

Decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela; decano de la Facultad de Ciencias, Juan Cristina; rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena; integrante del Consejo de Honor de la Fundación Julio Ricaldoni, María Simon; ministro de Educación y Cultura, Ricardo Ehrlich; jefe de Innovación y Gestión del Conocimiento de ANCAP, Alfredo Alcarraz; decano de la Facultad de Química, Eduardo Manta; docente del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, Rafael Canetti, y gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez.



Autoridades presentes en el público del acto de apertura de la 5ª edición de Ingeniería deMuestra.

### Cancela: "Una muestra para rendir cuentas a la sociedad uruguaya"

Cancela fue el encargado de dar la bienvenida a los presentes en el anfiteatro del edificio José Luis Massera, que se vio colmado de público. El decano aseguró que este evento es "una muestra para rendir cuentas a la sociedad uruguaya, abrir las puertas a la gente y contar qué es lo que hacemos y cómo nuestro trabajo puede impactar en la vida cotidiana de la gente".

Aseguró que con Ingeniería deMuestra se intenta "atraer a las nuevas generaciones" al estudio de la Ingeniería, por eso se seleccionaron una amplia gama de proyectos que van "desde el subsuelo hasta el espacio", los que se vinculan con una amplia diversidad de complejos productivos. Cancela hacía alusión a que se

carreras que tienen lugar no solo en Montevideo sino también en siete departamentos del interior del país".

### Ehrlich: "El futuro del país pasa por aquí"

En su discurso, el ministro Ehrlich opinó que con Ingeniería deMuestra "se está demostrando la capacidad que tiene el país, que alcanzó un nivel de madurez que permite mirar más lejos y plantearse nuevos desafíos", pero también que "se puede salvar el problema de la distancia entre la sociedad y la ciencia y tecnología, que el futuro no pasa en otro lado, el futuro del país pasa por aquí".

También aseguró que, en los últimos seis años, la producción de conocimiento se ha duplicado y su calidad es más alta, en gran parte gracias a los esfuerzos de

"Hay un problema que no solo refiere a las aptitudes, sino a la actitud, que lleva a que un niño o adolescente uruguayo sienta que, si se lo propone, puede resolver un problema. Esa es la actitud que lleva a cruzar fronteras, explorar carreras desconocidas, innovar y ser capaces de construir el futuro. Este es el mensaje que recibimos al recorrer esta muestra", concluyó el ministro.

### Kreimerman: mentalidad positiva

A continuación, el ministro Kreimerman hizo uso de la palabra para felicitar tanto a la Facultad de Ingeniería como a la Fundación Julio Ricaldoni por la puesta en marcha de esta iniciativa que "ya es algo que pertenece a la sociedad y que muestra lo que el país ya ha avanzado y lo que puede avanzar".

"Aquí cada vez se demuestra más innovación. Aquí hay muchas ideas, más de 100, que necesitan más apoyo, más financiamiento y mejor normativa", aseguró el jerarca. Para lograr eso –reflexionó– "es importante empezar a cambiar la mentalidad", y en ese sentido Ingeniería deMuestra "contribuye a generar una mentalidad más positiva".

Kreimerman enumeró siete complejos productivos que conviven en el país y que implican una red de industrias, conocimientos, innovación y educación. "Estos complejos han sido impulsados por diversas ramas de la ingeniería que están presentes en esta muestra y que señalan que el país tiene bases importantes para desarrollar dichos complejos", concluyó el ministro.

### Arocena: un jalón de la cultura nacional

Finalmente, fue el turno del rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena, quien aseguró que "Ingeniería deMuestra se ha transformado en un jalón de la cultura nacional", demostrando que "el país puede ir a más".

El rector subrayó la importancia de la continuidad del trabajo de la Facultad de Ingeniería, muchas veces en contextos poco o nada favorables, y destacó el trabajo realizado por ingenieros como Pérez Iribarren, Maggiolo, Ricaldoni, Massera y Laguardia, quienes años atrás abrieron el camino a la disciplina en el Uruguay.

"En un país que tiene una tradición cultural fundamentalmente ligada a las artes y las humanidades y que no ha hecho lugar en las formas creativas a la tecnología y a la ciencia, Ingeniería deMuestra se hizo un espacio en la agenda nacional porque es un evento cultural", aseguró Arocena.

Finalmente, el rector de la Universidad de la República opinó que para mejorar nuestra calidad de vida "el país tiene que apostar mucho más al conocimiento avanzado y a la educación superior para todos" y agregó que "Ingeniería deMuestra es un poderoso argumento para ello". ■



Ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman; decano de la Facultad de Ciencias, Juan Cristina, y el especialista principal del programa de Política Científica y Fortalecimiento de Capacidades de UNESCO, Ernesto Fernández Polcuch.



Gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez; decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Montevideo, Claudio Ruibal; investigadora del Instituto de Química de la Facultad de Ingeniería, Liliana Borzacconi; investigadora del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, Claudia Etchebehere, y presidente de URSEA, Daniel Greif.

estaban exponiendo desde trabajos relacionados a la ingeniería de minas hasta una réplica del satélite uruguayo que será lanzado el año que viene al espacio.

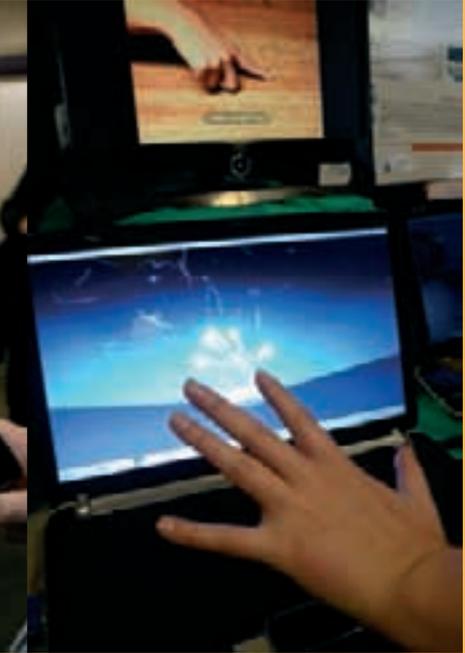
El decano informó que "la Facultad de Ingeniería cuenta actualmente con más de 20 carreras de grado y más de 30 posgrados, tiene más de 1.000 personas trabajando a su cargo y está participando en proyectos y

la Universidad de la República, que "demuestra que hay que mirar más lejos y asumir nuevos desafíos", tarea que requiere "el compromiso de todo el país".

Ehrlich reconoció que Uruguay "está enfrentando un desafío mayor en lo que tiene que ver con la educación", y en este sentido aseguró que la UdelaR tiene un papel fundamental por jugar.



El integrante del proyecto EnCuadro, Martín Etchart, muestra cómo funciona el recorrido interactivo con realidad aumentada para museos al gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez; el ministro de Industria, Energía y Minería, Roberto Kreimerman, y el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela.



ingeniería 5  
de muestra



# La FJR de Muestra

En su stand institucional, la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) expuso las principales actividades que realiza, además de dos de los emprendimientos que patrocina: SirHat, que ofrece realidad aumentada para dispositivos móviles, y TREA, que emplea la reconstrucción 3D para evaluar la calidad productiva de industrias frigoríficas.



Apoyo a emprendedores y al sector productivo, además de transferencia tecnológica, fueron las líneas de trabajo de la FJR que se expusieron en su espacio institucional en Ingeniería de Muestra.

También fueron invitados a participar aliados estratégicos de la FJR y redes de las cuales forma parte (ver recuadro en pág. 14), además de algunos de los emprendimientos y equipos de investigación que apoya, como es el caso del Grupo de Biotecnologías de Procesos para el Ambiente (BIOPROA).

En este caso en particular, la Fundación está gestionando la transferencia tecnológica con la empresa Teyma-Abengoa, interesada en implementar a nivel industrial el desarrollo tecnológico de BIOPROA en materia de tratamiento de efluentes agroindustriales.

El stand de la Fundación se situó en la carpa ubicada en la senda Ing. Nelson Landoni, frente al edificio polifuncional José Luis Massera, donde también estuvieron presentes los auspiciantes del evento.

## Realidad aumentada

Uno de los stands más visitados de Ingeniería de Muestra fue el de SirHat, una empresa de realidad aumentada creada recientemente con el apoyo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) en el marco del programa Emprendedores Innovadores y patrocinada por la Fundación.

Sus responsables, los ingenieros Martín Patrone y Martín Tarragona –ambos profesores del Instituto de Ingeniería Eléctrica de Facultad de Ingeniería– contaron a **enlaces** que su empresa "ofrece el servicio de realidad aumentada en forma de aplicaciones móviles y para stands de eventos".

Aseguraron que su presencia en la muestra les sirvió "ante todo, porque queríamos mostrar lo que hacemos y ver el uso que le da la gente aún antes de que uno se las explique, especialmente en el caso de los más chicos".

El stand fue muy atractivo también para los niños, quienes no dudaron en tomar el *smartphone* y la *tablet* que SirHat puso a disposición del público, con los que, apuntando la cámara hacia un plano de una casa, podían crear y decorar distintos ambientes en tres dimensiones, convirtiéndose en un excelente simulador de diseño y arquitectura y demostrando que las posibilidades de este producto son tan amplias como la imaginación.

Como institución patrocinadora ante la ANII, la FJR ha venido trabajando junto a estos emprendedores desde la fase previa a la presentación de su proyecto, asesorando en la definición de su alcance, en el modelo de negocios preliminar y en el plan de trabajo.

Ahora, en la fase de ejecución, un equipo de la FJR acompaña y asesora a SirHat en la ejecución del negocio y en aspectos relacionados a la difusión del proyecto.

Martín Tarragona y Martín Patrone son los responsables de SirHat, una empresa que ofrece realidad aumentada para dispositivos móviles.



Niños prueban SirHat en Ingeniería de Muestra. Apuntando la cámara hacia el plano de una casa, podían crear y decorar distintos ambientes en tres dimensiones.



Los creadores de TREA, una empresa tecnológica que resuelve problemas complejos de la industria: Luciano Ferrari, Guillermo Pérez y Juan Saavedra.



En Ingeniería de Muestra, TREA presentó una aplicación que permitía filmar a quien se acercara, reconstruir su figura en 3D, medir su altura a distancia y compararla con la de un famoso.

## Reconstrucción 3D

Otro de los stands más populares fue el de TREA, una empresa de base tecnológica incubada por la FJR que está enfocada a generar productos tecnológicos mediante la investigación y el desarrollo, apuntando a resolver problemas complejos de la industria.

El emprendimiento, que está a cargo del licenciado Guillermo Pérez y de los ingenieros Juan Saavedra y Luciano Ferrari, se encuentra actualmente desarrollando el proyecto TipiCa, de interés estratégico del Instituto Nacional de Carnes (INAC). Este consiste en la construcción de un clasificador de medias reses para la industria frigorífica, que aporta una medida objetiva de la calidad de animales y carnes.

Con la finalidad de exponer su proyecto de una manera lúdica, TREA presentó un curioso desarrollo de su aplicación que permitía filmar al voluntario que se acercara, reconstruir su figura en 3D y medir su altura

a distancia, comparándola con la de una base de datos de personajes famosos. Por momentos, una larga fila de personas se formaba frente a la cámara para conocer el desarrollo y saber a qué famosos eran parecidos.

"Cuando hacés algo que te gusta, está bueno mostrarlo y difundirlo", afirmaron los responsables de TREA, al tiempo que destacaron que una de los grandes atractivos de Ingeniería de Muestra es que "viene mucha gente que se puede transformar en futuros contactos".

En el marco del apoyo que la FJR brinda a TREA se destacan la concreción del interés y del apoyo de INAC, apoyo jurídico, apoyo en la formulación y gestión del proyecto, gestión de la Propiedad Intelectual, acceso a infraestructura (espacio físico, mobiliario, salas de reuniones, etc.) y apoyo en difusión. Además la FJR le brinda acceso a consultoría y asesoramiento empresarial específico, mentorías, acceso a capacitación y fuentes de financiamiento, entre otros aspectos. ■



A partir de experiencias interactivas, el responsable de la muestra "El desafío del agua", Michel Hakas, explica a los visitantes la importancia del uso sostenible de este recurso.

## El desafío del agua

En el marco de Ingeniería deMuestra, se desarrollaron visitas guiadas a la exposición "El desafío del agua", apoyada por la FJR y la ANII.

Allí, los visitantes realizaron un recorrido interactivo por varias estaciones ubicadas en el pasillo del Decanato y se informaron sobre distintos aspectos relacionados al uso sostenible del agua.

Entre otras experiencias interactivas, tuvieron la posibilidad de crear un torbellino con sus propias manos y simular el comportamiento de una corriente de agua frente a cambios de nivel.

"El desafío del agua" fue diseñada y construida por

el Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la Facultad de Ingeniería.

La exposición, a cargo del ingeniero Michel Hakas, estuvo abierta al público durante dos semanas, durante las cuales recibió a decenas de grupos de escolares y liceales.

Hakas sostuvo que este tipo de muestras son atractivas tanto para los ingenieros y estudiantes como para el público. "Para la gente constituye una oportunidad de visitar la facultad y ver lo que se hace. Y a nosotros nos sirve para acomodar nuestro lenguaje y nuestras técnicas de comunicación hacia el público en general, al tiempo que les contamos lo que estamos haciendo", afirmó el ingeniero. ■

## Invitados especiales

El espacio institucional de la FJR también contó con stands de sus aliados estratégicos y redes de las cuales forma parte: la Cámara de Industrias del Uruguay, el Centro de Ensayos del Software (CES), la Red de Propiedad Intelectual, la Red de Emprendedurismo de la Universidad de la República y el Programa Regional de Emprendedorismo en Ingeniería (PRECITYE).

### Carola Saavedra – Jefa del Centro de Gestión Tecnológica de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU)

"Ingeniería deMuestra fue, como en las ediciones anteriores, un evento trascendente para el Uruguay innovador. La presentación de capacidades nacionales para generar proyectos de Investigación y Desarrollo con aplicación en la industria y en otros sectores de actividad es una forma de acercar y generar conocimiento en nuestra sociedad. La visibilidad en los medios, la concurrencia de miles de visitantes y el respaldo institucional público y privado demuestran la importancia y el reconocimiento que ha logrado. Desde el Centro de Gestión Tecnológica de la Cámara de Industrias del Uruguay felicitamos y agradecemos a los

organizadores por permitirnos ser parte de esta iniciativa".

### Gustavo Vázquez – Gerente general del Centro de Ensayos de Software (CES)

"Para el Centro de Ensayos de Software, participar en Ingeniería deMuestra fue la oportunidad de mostrar el trabajo que hacemos y la disciplina que llevamos adelante. Además de la buena calidad de la organización del evento, me gustaría destacar la iniciativa Ingeniería deMuestra en sí. Es una excelente idea que la Facultad de Ingeniería muestre al público en general qué hace, qué desarrolla y cuáles son los aportes que da y puede dar a la sociedad en su conjunto. Este acierto no solo se vio desde el punto de vista cuantitativo de las personas que

visitaron la muestra, sino también desde el punto de vista cualitativo. Como parte de la Facultad de Ingeniería, me sentí orgulloso y contento por lo que se logró y por la receptividad que tuvo la muestra en la gente".

### Cristina Dartayete – Coordinadora de la Red de Propiedad Intelectual

La Red de Propiedad Intelectual felicitó a la Facultad de Ingeniería y a la Fundación Julio Ricaldoni por la organización de Ingeniería deMuestra, al tiempo que agradeció la posibilidad de participar de la exposición. Las autoridades de la Red establecen que su participación en dicha actividad generó para la Red "una gran visibilidad" y permitió el contacto "con personas interesadas en nuestros servicios".



## INGENIERÍA DEMUESTRA 5

# Los premiados

Una maqueta que explica el funcionamiento de una planta de celulosa, un chip nacional que podría insertarse en marcapasos y el desarrollo –junto a una cooperativa de trabajadores– de un aerogenerador de eje vertical made in Uruguay, fueron los tres proyectos de Ingeniería deMuestra más votados por el público. Por otra parte, jurados especializados premiaron proyectos de los Institutos de Ingeniería Eléctrica y Computación.

En un auditorio totalmente colmado, el director del departamento de Telecomunicaciones del Instituto de Ingeniería Eléctrica, ingeniero Juan Pechiar, ofició como maestro de ceremonias de una premiación que recorrió las diferentes áreas de la muestra.

Durante los dos días de exposición, los más de 3.000 visitantes pudieron votar para elegir los mejores stands de la muestra. Por otra parte, los proyectos presentados por los Institutos de Computación y de Ingeniería Eléctrica contaron con jurados especializados que evaluaron los desarrollos expuestos.

### Planta de celulosa

El primer premio ANTEL del público correspondió al grupo de Ingeniería Forestal del Instituto de Ingeniería Química. En particular, a un proyecto de investigación a cargo de Fernanda Arrosbide, Patricia Franzoni, Pablo Piovano y Florencia Dotta.

Este grupo, que se presentó por primera vez en Ingeniería deMuestra (de hecho, el grupo existe solamente desde 2010 dentro de la facultad), expuso el proyecto denominado "Producción de pulpa de celulosa blanqueada Kraft y su integración con el concepto de bio-refinerías". Como forma de atraer al público, el stand presentó en una vistosa maqueta una planta de celulosa Kraft similar a las que funcionan en la mayor parte de las plantas de celulosa del mundo, incluida la de UPM en Río Negro, Uruguay. Pero, además, se acompañó la maqueta con muestras de pulpa de celulosa en las distintas etapas de blanqueo, desde que se corta la madera hasta que se hace el papel.

"La idea fue mostrar de forma didáctica lo que hacemos acá", explicó Arrosbide, al tiempo que Franzoni contó que "como el tema de UPM está en el tapete, la gente se acercó mucho a preguntar. Había quienes no se animaban pero igual escuchaban atentos nuestras explicaciones y hasta niños que venían a preguntar directamente si estas plantas contaminaban".



El grupo de Ingeniería Forestal presentó una maqueta de una planta de celulosa y ganó el premio del público al mejor proyecto de investigación. En la foto: María Fernanda Arrosbide, Florencia Dotta, Ignacio Oyarbide, decano de la Facultad de Ingeniería Héctor Cancela (entrega el premio), María Noel Cabrera, Pablo Piovano y Patricia Franzoni.

"La mayoría de la gente no sabe ni cómo se ve la pasta de celulosa", aseguró Arrosbide y agregó que Ingeniería deMuestra comprobó que "a la gente le gusta que le expliquen. Además los liceales que nos visitaron pudieron conocer la carrera y lo que hacemos en ella. Hay gente que no se imagina las cosas que se hacen aquí, incluso familiares y amigos de otras facultades", concluyó la expositora.

#### Chip nacional que ahorra energía

CtrIDCDC obtuvo el premio ANTEL del público al Mejor Proyecto de Grado de Ingeniería deMuestra.

Este proyecto de grado del Instituto de Ingeniería Eléctrica fue realizado por Francisco Veirano, Pablo Pérez y Sebastián Besio, con el apoyo y la tutoría de los docentes Pablo Castro y Fernando Silveira.

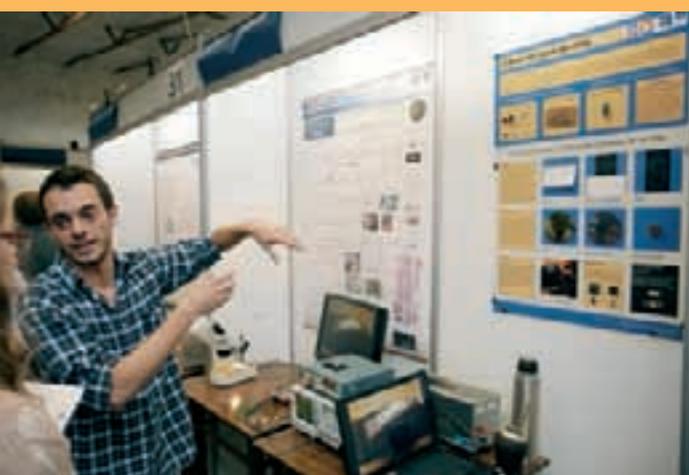
Los expositores presentaron su trabajo, denominado Diseño, Fabricación y Test del Control y Lazo de Realimentación para un Conversor DC/DC de Capacitores Conmutados Totalmente Integrado.



"Tratamos de mostrar el proceso de diseño y fabricación de un chip y un lazo de realimentación de un conversor DC/DC que supervisa que el voltaje de salida no sea mayor o menor del necesario para un funcionamiento óptimo. Tanto el conversor como el lazo de realimentación están totalmente integrados dentro de un chip", explicó Veirano.

Se trata del primer chip de estas características diseñado en Uruguay y obtiene un ahorro de energía superior al de la mayoría de los chips importados y utilizados en nuestro país. Este tipo de chips puede ser aplicable, por ejemplo, a procesadores de dispositivos médicos implantables (marcapasos o desfibrilador cardíaco), donde la duración de la batería repercute directamente en la calidad de vida del paciente.

"No nos esperábamos el premio de la gente, es un tema muy complejo y difícil de comprender. Recién en Ingeniería deMuestra le pude explicar a mis padres de una manera más o menos clara qué es lo que estuve estudiando todos estos años", relató Pérez con una sonrisa en la cara.



CtrIDCDC ganó el premio del público a mejor proyecto de grado. En la foto: Sebastián Besio, Francisco Veirano y Pablo Pérez reciben el premio por parte del gerente de la Fundación Julio Ricaldoni, Víctor Umpiérrez.



Los estudiantes coincidieron en que Ingeniería deMuestra es "una gran excusa para mostrar lo que se hace", incluso a los demás integrantes de la Facultad, y constituye además "una forma de hacer crecer la masa crítica de personas que se dedican a esto", expresaron.

#### Un aerogenerador de eje vertical

La Mención Especial del premio ANTEL del público fue para el proyecto Diseño y Construcción de un Aerogenerador de Eje Vertical.

Este proyecto del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) cuenta con el apoyo del Fondo de Extensión FING y fue realizado por Iván Elgue, Federico González, Ignacio González, Matías Loinaz, Marcos Zefferino, Rodolfo Pienika y Pablo Raimonda bajo la tutoría de Alejandro Gutiérrez.

El mismo consta del diseño y desarrollo de un modelo analítico de generador Darrieus, de eje vertical, implementando un proceso constructivo de las palas con fibra de vidrio y resina, transfiriendo el conocimiento a la Cooperativa de Trabajadores Artigas.

Este aerogenerador de aspecto inusual fue desarrollado "exclusivamente por iniciativa de los estudiantes", explicó Gutiérrez, quien valoró positivamente que, además de diseñarlo, hayan podido abordar la construcción de la máquina, hecho que "cambia la actitud y levanta las expectativas hacia el final de la carrera".

La presentación del aerogenerador en Ingeniería deMuestra "motivó especialmente a los estudiantes, que pudieron contar no solo la parte técnica sino también la historia del proyecto, con la que tanto se involucraron". Gutiérrez opinó que el público asistente pudo comprobar que "con nuestro propio trabajo podemos producir energía".



Diseño y Construcción de un Aerogenerador de Eje Vertical fue el proyecto elegido por el público para la mención especial. En la foto: Marcos Zefferino, Ignacio González, Matías Loinaz, docente del Instituto de Computación María Urquhart (entrega el premio), Iván Elgue, Alejandro Rodríguez y Jhonny Camejo González -ambos integrantes de la Cooperativa Artigas- y Federico González.

"Ingeniería deMuestra es una muestra de que es posible. Y eso, para los desafíos que enfrenta la sociedad uruguaya, es muy importante. Que la gente se entusiasme con la tecnología que mostramos implica también un desafío para el año próximo poder estar a la altura y superarnos también", concluyó Gutiérrez. ■

Ingeniería deMuestra contó con el apoyo de:



**PREMIOS COMPUTACIÓN**

**Categoría Alta Interpretación Intuitiva**

**Categoría Baja Interpretación Intuitiva**

**PREMIOS INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**Categoría "Electrónica y Control"**

**Categoría "Energía, Señales y Telecomunicaciones"**



1er puesto IBM: Facial Recognition Using Neural Networks over GPGPU. El director del Departamento de Telecomunicaciones y maestro de ceremonias de la premiación, Juan Pechiar, entrega el premio a Juan Pablo Balarini (también integra el equipo Sergio Nesmachnow).



1er puesto CES: Computación de alto desempeño para el estudio de medios granulares. Gonzalo Tancredi (co-tutor del proyecto) y Nicolás Lluch (también integran el equipo Daniel Frascarelli, Sergio Nesmachnow y Andrea Maciel).



1er puesto ABB: CtrlDCDC - Diseño, Fabricación y Test del Control y Lazo Realimentación para un Convertor DC/DC de Capacitores Conmutados Totalmente Integrado: Sebastián Besio, Francisco Veirano, Pablo Pérez y Javier Román de ABB.



1er puesto URSEA: Invertime, un proyecto integrado por Imanol Calvo, Nicolás Cranchi y Diego Faral.



2º puesto MICROSOFT: Sistema de Transporte colectivo para dispositivos móviles. Federico Orihuela y Rodrigo Sosa (también integra el equipo Pablo González).



2º puesto MICROSOFT: Orquestación de Servicios en la Plataforma de Interoperabilidad de Gobierno Electrónico. Martin Steffen y Emilio Penna.



2º puesto CCC Uruguay: NeSiA - Neural Signal Acquisition: Esteban Cilleruelo y Gerardo Robert (también integra el equipo Andrés Nacelle). Entrega el premio: Andrés Merello de CCC Uruguay.



2º puesto Ingenio: enCuadro - recorrido interactivo con realidad aumentada para museos sobre dispositivos móviles inteligentes. Mauricio González, Martín Etchart, directivo de Ingenio Julio Fernández (entrega el premio), Juan Braun, Pablo Flores y Martín Arévalo.



3er puesto: Recolección y transmisión de datos para la detección automática de eventos en la crianza de animales. Mauro González y Guillermo Dotta (también integra el equipo Sebastián Delgado).



3er puesto: Extensión del plug-in de Eclipse SoaML para generación de código JEE y WS desde modelos SoaML. Alejandro Goss, Natalia Maurizio y Víctor Fuica.



3er puesto Pranasys: SEM - Self Energy Meter. El director del Instituto de Ingeniería Eléctrica, Fernando Silveira, entrega el premio a Jorge Villaverde (también integran el equipo Diego Bouvier y Carlos Fernández).



3er puesto Ecolite: GEULMOVIL: mapas de radiaciones ultravioletas solares para la prevención de lesiones cutáneas. Carlos Alejandro Briozzo (también integran el equipo Freddy Kugelmass y Eduardo Peri).



# Electro rock lituano

Para coronar dos días excepcionales de Ingeniería deMuestra se presentó Lituania - Lituania, un show final con *video mapping* y música en vivo especialmente diseñado para Ingeniería deMuestra por ingenieros del Laboratorio de Medios (MediaLab) y artistas invitados.

El espectáculo de sonido y color fue pergeñado por Pati Horovitz (PHORO), Alfonsina Álvarez, Christian Clark, Guillermo Berta, Tomás Laurenzo, Fabrizio Bogado y Diego Rebella.





Los medios de prensa posibilitaron que Ingeniería deMuestra llegara a toda la opinión pública uruguaya e incluso al exterior. Se realizaron una treintena de coberturas en televisión, radio, prensa escrita, portales *web* y redes sociales.



# Sentí la tecnología como nunca antes lo hiciste



Vení a experimentar un nuevo concepto en locales de atención comercial, donde podrás disfrutar de forma dinámica, interactiva y divertida, la tecnología de vanguardia y todos los servicios que te ofrece Antel.

Personal altamente capacitado y orientado a la asistencia técnica y comercial atenderá tus consultas.



avanzamos  
juntos

antel.com.uy  
AntelDeTodos

Gracias  
a las más de 3000  
personas que fueron parte de

ingeniería  
demuestra 5



Acceda a todas las ediciones de enlaces a través de

[www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy)



## Fundación Julio Ricaldoni

La Fundación Julio Ricaldoni (FJR) es una organización sin fines de lucro, creada en 2003 por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, con el objeto de impulsar su vinculación y su aporte a la sociedad, y particularmente al sector productivo, para contribuir al desarrollo social y económico del país, promoviendo la mejora continua de la calidad de la ingeniería, su enseñanza y su investigación.

La FJR es reconocida en el medio por su trabajo ágil, profesional y transparente, en el apoyo a la concepción, formulación y gestión de proyectos de I+D+i, así como en el apoyo a la formación de emprendimientos de base tecnológica (con énfasis en la validación técnica y/o prototipación de los proyectos), aportando eficiencia y eficacia a la gestión de los mismos.

### Misión

Tiene el mandato de prospectar y detectar oportunidades en su entorno, esforzándose por entender las necesidades de los agentes con los que interactúa. Promoviendo iniciativas, estimulando y alentando las capacidades nacionales, articula y vincula a los diferentes agentes de la sociedad, del sector productivo (público y pri-

vado), con la Facultad de Ingeniería y la Universidad de la República.

### Visión

Pieza fundamental, actor estratégico del Sistema Nacional de Innovación y del Sistema Productivo Nacional, que promueve y contribuye al desarrollo integral del Uruguay y su gente, mediante el aporte de la ingeniería y de la tecnología; referencia que inspira y atrae a los agentes del entorno, generando impacto en su acción.

Modelo de fundación en Uruguay y en la región, articulador multidisciplinario e interinstitucional prestigioso, será promotora de un espacio generador de valor en el desarrollo social y económico del Uruguay, impulsando su mejor inserción internacional.

### Valores

Para cumplir con la misión institucional, trabajamos con profesionalismo y agilidad, promoviendo el trabajo en equipo, en un ambiente desafiante, para lograr la excelencia en todas nuestras acciones. Construimos una organización accesible, con un equipo humano que promueve con empatía el relacionamiento confiable, con las personas y organizaciones con las que interactúa, manteniendo así una organización flexible y adaptable a sus necesidades, las que –con una comunicación asertiva a todo nivel– buscamos interpretar cabalmente. Abordamos proactivamente nuestra tarea realizando una gestión transparente, eficaz y eficiente de todos los recursos disponibles, comprometidos con el medio social y ambiente, y con los principios rectores de la Universidad de la República. ■



Encontrando caminos para la vinculación tecnológica

Benito Nardone 2310 - Tel: (+598) 2712 4691 - [www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy) - [info@ricaldoni.org.uy](mailto:info@ricaldoni.org.uy)



Intendente interino de Colonia, Miguel Asqueta; presidenta técnica del 6° ICEP, Patricia Gerla; vicepresidente técnico, Jorge Luiz Colodette; gerente general de Montes del Plata y presidente del 6° ICEP, Erwin Kaufmann; y decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela.

## 6° Coloquio Internacional de Pulpa de Eucalipto

Del 24 al 27 de noviembre se realizó el 6° Coloquio Internacional de Pulpa de Eucalipto (ICEP por sus siglas en inglés) con la presencia de más de 300 personas de todo el mundo vinculadas al sector.

El evento –que se desarrolló en el Hotel Sheraton de Colonia del Sacramento– fue organizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y Montes del Plata, y co-organizado por la Fundación Julio Ricaldoni, UPM, LATU, Kemira y Andritz (Pulp & Paper).

### Oportunidades y desafíos

Bajo el lema “Volver a las bases: dominar la materia prima y los procesos”, en el coloquio se plantearon las oportunidades y desafíos que brinda la madera de eucalipto para sus variadas posibilidades de utilización a partir de la innovación en procesos y la creación de diversos productos.

Expertos de Finlandia, España, Alemania, Francia, Suecia, Estados Unidos, Sudáfrica, Chile, Brasil, Argentina y Uruguay presentaron 100 trabajos de investigación y desarrollo. Además, asistieron a 12 conferencias principales y pudieron conocer las plantas industriales de Montes del Plata y UPM.

La realización de este encuentro fue de gran importancia para nuestro país, ya que el sector forestal es uno de los rubros que más se ha desarrollado en los últimos años, principalmente desde la instalación de empresas de gran porte.

### Principal exportador

Actualmente, en Uruguay existen 983 mil hectáreas de bosques plantados, lo cual representa un 5,4% de la superficie productiva de Uruguay. El 74% de esas plantaciones pertenecen a la variedad eucalipto.

El 13% de las exportaciones uruguayas pertenecen al rubro forestal, siendo la pasta de celulosa el principal producto de venta al exterior. En 2012 las colocaciones en el exterior del sector alcanzaron los US\$ 1.103 millones, según datos publicados por Uruguay XXI.

A partir de la próxima inauguración de la planta industrial de Montes del Plata y de la ampliación de la capacidad productiva de la empresa UPM, se estima que este sector se transforme en el principal exportador de la economía uruguaya. ■

Más información en [www.6thicep.org.uy](http://www.6thicep.org.uy)

## Nuevo convenio marco Agesic-FJR

Con el objetivo de apoyarse mutuamente “para el más eficaz y eficiente cumplimiento de sus respectivas misiones y líneas estratégicas”, la Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (Agesic) y la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) firmaron un nuevo convenio marco de entendimiento.

El mismo actualiza el firmado en 2008 entre ambas instituciones, las que han venido colaborando desde entonces en función de que comparten objetivos y visiones comunes respecto al desarrollo del país y, en particular, al uso intensivo de la tecnología.

Hasta ahora, la FJR ha apoyado a Agesic a través de distintas acciones enmarcadas en su Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico del Estado, entre ellas la facilitación de recursos humanos especializados para fortalecer sus capacidades y el acceso a grupos de



expertos de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de la República. Entre estos grupos se destacan el Centro de Ensayos de Software, el Grupo de Seguridad Informática y el Laboratorio de Integración de Sistemas. El nuevo convenio mantiene estas líneas de trabajo pero además la FJR brindará apoyo a Agesic en varias áreas, entre ellas la dinamización de sus procesos de innovación, el fomento y difusión de la plataforma Agesic, apoyándola en la generación de ciudadanía digital, así como también facilitando la participación de estudiantes, docentes y egresados de la Facultad de Ingeniería o de personal idóneo en la realización de acciones que permitan a la Agencia de Gobierno cumplir con sus cometidos sustantivos.

Puede ver más información sobre los acuerdos de Agesic con la FJR en [www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy) y en **enlaces 10**.



## Proteger el conocimiento

La Red de la Propiedad Intelectual organizó durante setiembre, octubre y noviembre el ciclo de talleres “Jueves de Propiedad Intelectual para Investigadores”, donde se capacitó a investigadores y profesionales sobre temas específicos referentes a la propiedad intelectual.

En los talleres se trataron temáticas generales sobre propiedad intelectual y estrategias de protección del conocimiento, así como abordajes específicos sobre vigilancia tecnológica, búsqueda de antecedentes e información tecnológica, acuerdos de transferencia de tecnología, entre otros. Cada eje temático fue dictado por expertos en la materia y entre los profesionales



capacitados se encuentra el equipo de Operaciones de la Fundación Ricaldoni.

El objetivo de estas instancias de capacitación e intercambio es sensibilizar a los investigadores como agentes generadores de conocimiento, sobre la importancia y necesidad de utilizar las herramientas de propiedad intelectual con el fin de proteger dicho conocimiento.



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

 /fundacionjulioricaldoni
 @FundRicaldoni
 Fundación Julio Ricaldoni

[www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy)

Compartir
Enviar
Me gusta

La Fundación Julio Ricaldoni cuenta con el apoyo de:





Secretario del Mercado Modelo, Marcelo Amado.

Decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela.

## Facultades de Ingeniería uruguayas presentan proyecto conjunto en Stanford University

Con el fin de realizar acciones que promuevan el espíritu emprendedor y la innovación en ingeniería en nuestro país, el gerente de la Fundación Ricaldoni, Víctor H. Umpiérrez, en representación de la Universidad de la República; el decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Montevideo, Claudio Ruibal, y el exdecano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica y actual vicerrector de Gestión Económica y Desarrollo de la Universidad Católica del Uruguay, Omar Paganini, viajaron a Stanford University representando además a la Universidad ORT, en el marco del trabajo colaborativo que vienen realizando las cua-

tro universidades con el apoyo de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII).

El equipo participó de la primera edición del seminario brindado por la Universidad de Stanford para referentes y tomadores de decisión de distintas universidades del mundo, donde por una parte se pretende mostrar las posibilidades de apoyo de dicha Universidad en materia de emprendedorismo y de innovación y, por otra parte, trabajar con los equipos participantes sobre propuestas concretas presentadas por dichos equipos.

Los representantes de las universidades uruguayas compartieron el seminario con participantes de México, Armenia, Lituania, China y Colombia, presentando el proyecto de creación de un "Centro de innovación y emprendimiento en Ingeniería" y, según expresó Umpiérrez, se logró una interesante interacción entre las universidades participantes.

"El centro se plantea como meta crear un Programa Nacional para la Promoción del Espíritu Emprendedor y de la Innovación", explicó el gerente de la FJR. Si bien la propuesta hace foco en ingeniería, se prevé que el centro esté abierto a emprendedores de otras disciplinas. Además de trabajar sobre dicho proyecto, Umpiérrez aseguró que "fuimos a explorar cuáles eran las posibilidades de apoyo de Stanford University y las posibilidades de generar acuerdos".

La propuesta, que aún se encuentra en evaluación, incluye cursos que puedan ser tomados en cualquiera de las cuatro universidades, así como cursos de emprendimientos. ■

### Formación en Columbia University

El gerente de la FJR, Víctor H. Umpiérrez, viajó a Columbia University (Nueva York, EEUU) el pasado mes de setiembre -con apoyo de la ANII- para participar del seminario "Lean Launch Pad Educators Program". Dicha actividad busca formar sobre la metodología "Lean Startup" a quienes lideran la formación de emprendedores de base tecnológica. "La metodología es muy práctica para que los participantes salgan con una idea concreta de cómo armar un curso práctico y eficaz", expresó Umpiérrez. Además, el gerente explicó que en el seminario se capacita para crear cursos que permitan a sus estudiantes aprender a validar en el mercado sobre la base de un proyecto concreto y que pueda volverse una realidad a la brevedad.

La participación de la Fundación Ricaldoni en dicha capacitación está motivada con miras a apoyar los cambios en la Facultad de Ingeniería y la UdelaR en materia de formación y fomento al emprendedorismo de base tecnológica y de innovación, al tiempo que se enmarca en el trabajo conjunto que vienen realizando las cuatro universidades.

## PLATAFORMA POSTCOSECHA FRUTIHORTÍCOLA

# Seguridad alimentaria

Con el objetivo de aumentar la vida útil de los productos hortifrutícolas uruguayos, un grupo de instituciones creó la denominada plataforma tecnológica Postcosecha Frutihortícola. La iniciativa, que se ejecuta con el apoyo de la Fundación Ricaldoni, permitirá implementar sistemas de trazabilidad y envasado adecuados para garantizar que la calidad del producto llegue hasta el consumidor final.

La plataforma tecnológica Postcosecha Frutihortícola realizó la presentación "Tecnología al servicio de la naturaleza" el pasado 2 de octubre en el edificio polifuncional José Luis Massera. Del evento participaron el decano de la Facultad de Ingeniería y presidente de la Fundación Julio Ricaldoni, Héctor Cancela, y el secretario del Mercado Modelo, Marcelo Amado, quienes presentaron el trabajo que viene realizando la plataforma para generar valor agregado mediante innovación.

La plataforma es una alianza entre la Comisión Administradora del Mercado Modelo, la Intendencia de Montevideo, la Universidad de la República (a través de las Facultades de Ingeniería, Agronomía y Química), el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, el Laboratorio Tecnológico del Uruguay y la Dirección General de la Granja del MGAP. "El proyecto fue posible gracias a la financiación de la ANII, se ejecuta con el apoyo de la Fundación Julio Ricaldoni y de una cantidad de instituciones muy apreciable y de gran diversidad", expresó Cancela.

El trabajo realizado por la plataforma tiene como objetivo apoyar en la innovación e investigación poscosecha, en productos IV gama (aquellos que

han sido mínimamente procesados, envasados, enteros o cortados, prontos para consumir). El principal problema asociado a la producción y comercialización de este tipo de productos en el mercado nacional es su limitada vida útil, generando pérdida de mercaderías y aumento de costos. Sobre estos aspectos trabaja la plataforma, investigando e innovando en procesos en busca de mejorar la calidad de los productos y aumentar la alimentación saludable.

El decano aseguró que la calidad "es el primer motivo de compra", por lo que se trabajará sobre sistemas de trazabilidad y envasado adecuados para garantizar la llegada al consumidor final de un producto de calidad. "Darle al consumidor la posibilidad de seguimiento y garantía de los productos que compra es un desafío para ir incorporando las TIC", señaló Cancela.

Por su parte, Amado expresó que "hoy el consumidor es cada vez más exigente y se acostumbró a elegir en los puntos de venta", lo que en su criterio "fue un avance muy interesante en Uruguay".

Amado expresó además que "el equipo de trabajo interinstitucional, multidisciplinario y altamente especializado que conforma esta plataforma tiene y está generando *know how*". A ello, Cancela agregó que "es un proyecto de muy alto impacto que potencialmente involucra a centenas de pequeños comerciantes, productores y nos involucra a todos los montevideanos y uruguayos como consumidores, ya que agregar valor permite mejorar la calidad de vida de las personas en un sector tan importante como es la salud alimentaria", puntualizó Cancela. ■



Foto gentileza: www.produccionnacional.com.uy

## DÍA DEL FUTURO

# Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana

En el marco del Día del Futuro, la Fundación Julio Ricaldoni impulsó junto a otras instituciones el concurso "El trabajo del futuro", destinado a estudiantes de 4° a 6° de escuela y realizado a través de Plan Ceibal. Además, formó parte de la mención especial "Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana", a partir de la cual se pretende fomentar el estudio de la ingeniería por parte de las mujeres.

El Día del Futuro es una iniciativa impulsada por *la diaria* que se propone reunir a amplios sectores de la sociedad civil, la academia y la política del país y la región, para generar una instancia al año dedicada a la reflexión sobre el acontecer a mediano y largo plazo.

En 2011 se llevó a cabo la primera edición, que convocó a 46 organizaciones en torno a una agenda que incluyó 67 actividades de variada temática que tuvieron lugar en Montevideo y en algunos departamentos del interior.

Este año, participaron 104 instituciones con 90 actividades. El eje central fue la educación, alrededor del cual se organizaron varios eventos.

La Fundación Julio Ricaldoni y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República enmarcaron la exposición de proyectos tecnológicos Ingeniería de Muestra 5 en el Día del Futuro.

Por otra parte, la actividad central de este año consistió en un *world café* realizado el 8 de noviembre (Día del Futuro) en la Facultad de Ciencias Sociales

bajo la premisa: "¿Qué educación para qué sociedad?". Allí, personas de diversas edades y sectores de actividad conversaron en torno a preguntas orientadoras y dieron su opinión sobre el futuro de la educación en el país.

### El trabajo del futuro

Entre otras actividades, las instituciones participantes del Grupo Tractor del Día del Futuro (ver recuadro) desarrollaron el concurso "El trabajo del futuro", dirigido a estudiantes de 4° a 6° año de las escuelas públicas de todo el país y difundido a través del Plan Ceibal.

La consigna consistió en elaborar una animación en las ceibalitas, utilizando el programa Scratch, en la cual cada niño mostró su visión del trabajo del futuro, del entorno laboral, de los roles de las diferentes personas y de la tecnología que se utilizará.

En particular, la Fundación Julio Ricaldoni y la Facultad de Ingeniería (UdelaR) formaron parte de la Mención Especial del concurso "Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana" junto a la Oficina Regional de Ciencia de la UNESCO para América Latina y el Caribe y la Universidad ORT.

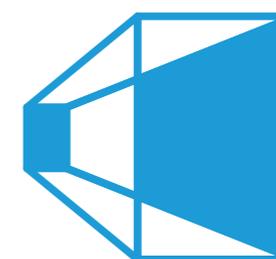
### Motivar el estudio de la ingeniería

La mención especial "Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana" surgió como iniciativa para promover el estudio de la ingeniería por parte de las mujeres.

A pesar de que el 65% de los egresados de grado universitarios son mujeres, estas representan solo alrededor del 20% del total de la matrícula de grado en las carreras de ingeniería a nivel universitario, según datos del Anuario Estadístico de Educación elaborado por el Ministerio de Educación y Cultura.

Por otra parte, en el Sistema Nacional de Investigadores del Uruguay, las mujeres representan más del 45% del total de investigadores del país. Sin embargo, el porcentaje de investigadoras involucradas en

El Grupo Tractor del Día del Futuro está integrado por CLAEH, Cotidiano Mujer, Dirección Nacional de Cultura del MEC, Dirección Nacional de Industrias del MIEM, Fundación Julio Ricaldoni, Facultad de Ingeniería (UdelaR), Liceo n° 55, Universidad ORT, Plan Ceibal, Universidad de la República, Universidad Católica, UNESCO y *la diaria*.



## día del FUTURO

actividades de ingeniería y tecnología alcanza poco más del 30%.

Con la realización de la mención especial "Mujeres ingenieras del Uruguay del mañana" en el marco del concurso "El trabajo del futuro", las instituciones que la impulsan buscan impactar a las nuevas generaciones a partir de la discusión en clase, con maestros y referentes de la industria TIC, respecto a la importancia y las oportunidades de las mujeres ingenieras.

De esta manera, buscan tomar parte activa en esta demanda tan visible del Uruguay, con el convencimiento de que el desarrollo pleno de talentos en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática es un elemento clave para el impacto social de la ciencia y la tecnología. ■

Al momento de cerrar esta publicación aún no se conocían los nombres de los ganadores de este concurso. Los mismos serán publicados en [www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy)

Actividad central del Día del Futuro en la Facultad de Ciencias Sociales. Conversaciones de café en torno al tema "¿Qué educación para qué sociedad?". Foto: Pablo Vignali. Gentileza: *la diaria*.





Jefe de la Sección de Hidráulica Fluvial y Marítima del IMFIA, Luis Teixeira.

INFORME

## La ingeniería del mar

El Canal de Pruebas del IMFIA de la Facultad de Ingeniería realiza investigaciones clave para el país en las áreas marítima, naval y pesquera. Ahora, gracias a la incorporación de un moderno equipamiento de generación de olas, no solo permitirá generar nuevos conocimientos en estas áreas sino que también se podrá incursionar en el estudio de una fuente de energía con un enorme potencial de desarrollo: la que surge de las olas, también denominada undimotriz.

Lic. Gelsi Ausserbauer

**B**arcasas de madera, olas que las arrastran, costas y playas. Todo eso instalado en un solo canal, justo junto a la Facultad de Ingeniería (FING) de la Universidad de la República (UdelaR). Pero en miniatura.

El Canal de Pruebas del Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA) de la FING fue diseñado por el ingeniero Oscar Maggiolo en la década de 1950 pero solo pudo comenzar a funcionar a comienzos de los 90, tras la creación del IMFIA. Luego de años de ensayos de importancia para nuestro país, la FING acaba de dar un gran paso que permitirá profundizar sus investigaciones –en direcciones aún inexploradas– con la adquisi-

ción de un generador de olas recientemente inaugurado. El canal del IMFIA tiene 70 metros de largo, 1,80 metros de profundidad y una capacidad de 270 metros cúbicos. Gracias a su tamaño, se realizan ensayos con una escala de 1:10, lo que "permite ensayar con corrección y sin defectos de escala", explicó Luis Teixeira, jefe de la Sección de Hidráulica Fluvial y Marítima del IMFIA.

Teixeira recuerda que la investigación por excelencia en estos canales es la de la estabilidad de los diques de protección portuaria. Esto incluye el estudio de los problemas de socavación de las obras provocada por las olas. Además, se innova al ensayar la creación de diques flotantes y otras tecnologías novedosas.

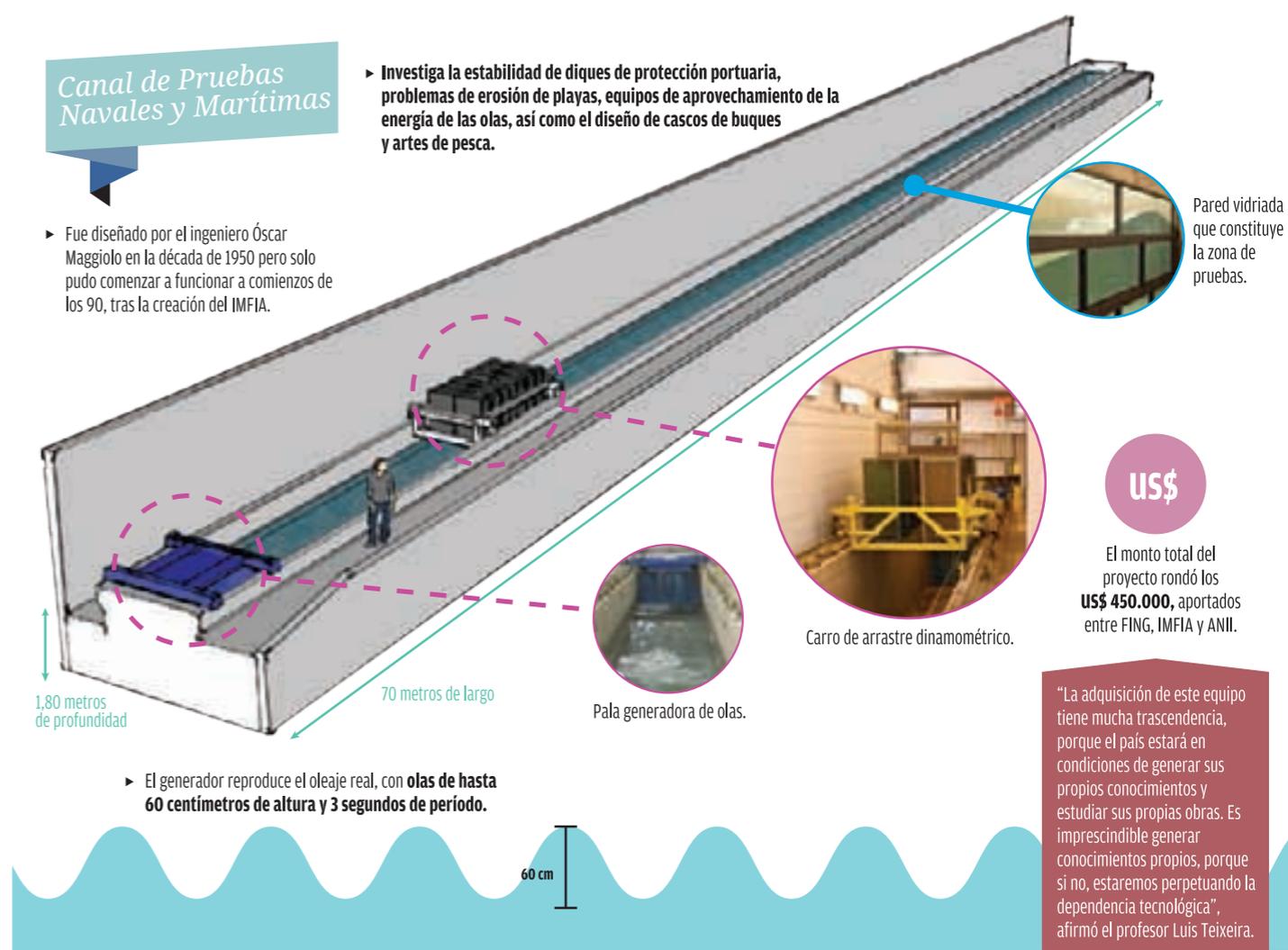
El segundo capítulo de importancia es la investigación de la estabilidad de las costas. Las olas conforman, con su acción, el perfil de las playas, por lo que al simular estas últimas es posible predecir cómo evolucionarán ante una tormenta o ante la socavación, y también decidir cómo protegerlas. El tercer capítulo de investigaciones en el canal de pruebas es el de las orientadas al tema naval y pesquero.

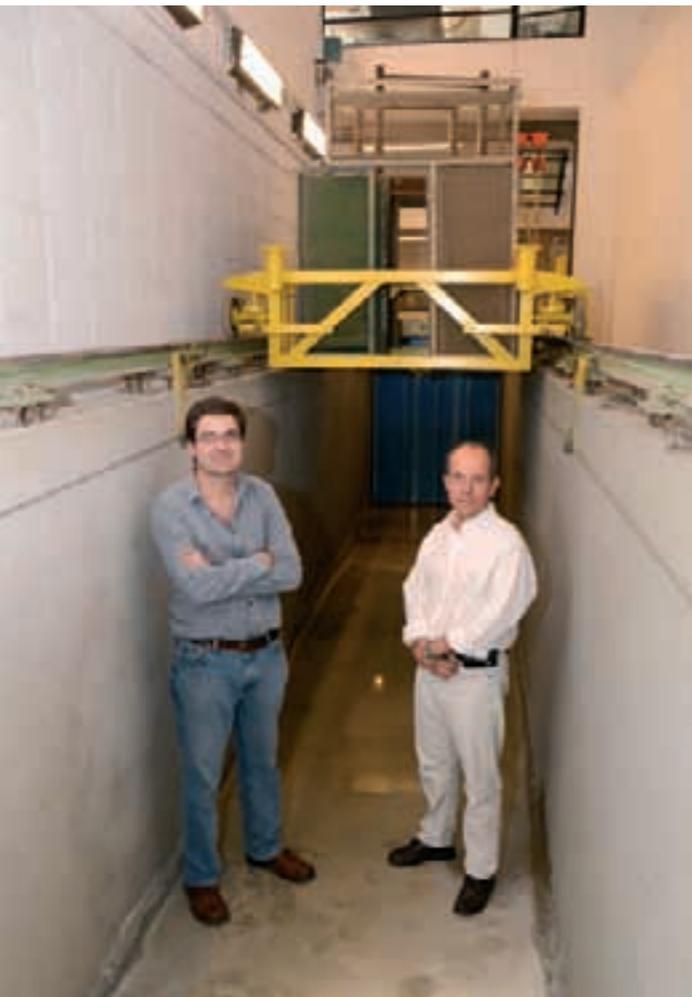
El IMFIA comenzó sus tareas con dos convenios insignia: los estudios de las ampliaciones de los puertos de La Paloma y Piriápolis en 1986 y 1988 respectivamente. Este último se llevó a la práctica. Después, participó activamente de los grandes emprendimientos costeros y portuarios del país. Ha asesorado a Gas Sayago, a la Dirección Nacional de Hidrografía, a la Administración Nacional de Puertos, a la Intendencia de Montevideo, a UTE y a la Intendencia de Maldonado, entre otros organismos. Más allá de esta rica historia, sus posibilidades de investigación se multiplicarán gracias a la adquisición del generador de olas que pronto comenzará a funcionar.

El nuevo equipamiento que ya está instalado en el Canal de Pruebas de la Facultad de Ingeniería reproduce el oleaje real, lo que no solo permitirá afinar los resultados de las investigaciones que ya realiza el IMFIA sino que además posibilitará avanzar en los estudios de una fuente de energía escasamente conocida: la que surge de las olas, afirmó el profesor Luis Teixeira.

### Generando ciencia

El generador que ya está instalado en el canal de pruebas del IMFIA reproduce el oleaje real, con olas de hasta 60 centímetros de altura y 3 segundos de período. Hasta ahora, la tecnología instalada en el IMFIA solo permitía reproducir olas de una altura y periodicidad regulares (algo inexistente en el mar) y a una escala mucho menor. Con el nuevo generador, será posible medir las olas en lugares tan diferentes como Puntas de Sayago o La Paloma, y reproducir





El ingeniero Luis Teixeira junto a su colega, el profesor Francisco Pedocchi, en el Canal de Pruebas del IMFIA.

### Un mapa de olas

El proyecto que culminó en la adquisición del generador de olas para el Canal de Pruebas del IMFIA trajo consigo otros resultados importantes para la ciencia uruguaya. Los investigadores pudieron establecer el clima de las olas para toda la costa oceánica, es decir sus características en las distintas épocas del año. Estos datos serán trascendentes para el estudio de obras marítimas, para la investigación de la erosión de las playas y para la navegación. El estudio pudo realizarse sobre la base de datos de viento y modelación numérica. Hasta ahora, solo "había mediciones en algún punto, y en Rocha, nada", señaló el ingeniero Luis Teixeira, profesor del IMFIA. Su colega Francisco Pedocchi añadió: "Hay un debe grande en la medición. Sin datos estamos a ciegas, y además los modelos deben calibrarse con la realidad". Para realizar esta calibración, explicó Teixeira, también son fundamentales las investigaciones que se desarrollan en el canal del IMFIA.

sus características en el canal. De este modo, los resultados serán menos conservadores y más reales.

El generador tiene una segunda ventaja: es capaz de adaptar el movimiento de la pala generadora teniendo en cuenta la ola que rebota contra el fondo del canal o cualquier modelo instalado, y así lograr que la ola que se genera corresponda a lo programado por los investigadores. Esta capacidad se denomina absorción dinámica.

El equipo se pudo adquirir gracias a un llamado del Fondo Sectorial de Energía de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). De este modo, el IMFIA obtuvo alrededor de USD 100.000 de financiación. El costo del equipo –adquirido en una reconocida empresa española a través de una licitación internacional– y de su instalación fue de USD 160.000. Si se suman otros costos, como las horas de trabajo, el monto total del proyecto fue de aproximadamente USD 450.000. La FING y el IMFIA aportaron los 350.000 restantes. El proyecto incluyó también una labor inédita en nuestro país: la descripción de las características de las olas para la costa oceánica uruguaya (ver recuadro).

"La adquisición de este equipo tiene mucha trascendencia, porque el país estará en condiciones de generar sus propios conocimientos y estudiar sus propias obras. Estamos absolutamente convencidos de que es imprescindible generar conocimientos propios, porque si no, estaremos perpetuando la dependencia tecnológica. En esto la Facultad de Ingeniería tiene un rol impostergable e ineludible", afirmó Teixeira.

Pero el generador de olas no solo permitirá afinar los resultados de las investigaciones del IMFIA. Además, posibilitará avanzar en los estudios de una fuente de energía que crecerá cada vez más en el mundo, aunque hoy es escasamente conocida: la que surge de las olas, también denominada undimotriz.

### El poder de las olas

La undimotriz es una energía renovable en la que el mundo ha trabajado activamente en los últimos 20 años, si bien la primera patente es de la década de 1780. "Es una fuente potencial muy interesante que aún no ha llegado a un grado de madurez que la haga comercialmente competitiva, pero se prevé que a corto y mediano plazo lo sea", señaló Teixeira.

Actualmente hay investigaciones de importancia en países como Reino Unido, Japón, Canadá, Estados



El director del IMFIA, Gabriel Usera; el exdecano de la Facultad de Ingeniería y director de ANII, Ismael Piedra-Cueva; el subsecretario de Transporte y Obras Públicas, Pablo Genta; el rector de la Universidad de la República, Rodrigo Arocena; el decano de Ingeniería y presidente de la Fundación Ricaldoni, Héctor Cancela (haciendo uso de la palabra); y el jefe de la Sección de Hidráulica Fluvial y Marítima del IMFIA, Luis Teixeira.

Unidos, Portugal, España y, más cerca, Brasil. Algunas ya se han traducido en conexiones a la red. "El desarrollo actual es el equivalente al de la energía eólica [producida por el viento] hace 15 o 20 años.

En 2020 se prevén más de 500 megawatts (MW) instalados en Europa, y en 2030 la cifra será mucho mayor. Hay una curva de aprendizaje y un mayor conocimiento adquirido que va a repercutir en los precios", explicó el docente.

### ¿Cuál es el potencial de la energía undimotriz en Uruguay?

Uruguay es un país que tiene un potencial medio de energía undimotriz disponible. A lo largo de los aproximadamente 200 kilómetros de costa oceánica, a 20 metros de profundidad la potencia bruta del oleaje es de 12 kW/m (kilowatt por metro de frente de ola) en promedio, explicó el profesor del IMFIA, Luis Teixeira. En tanto, a 70 metros de profundidad (o sea, a unos 200 kilómetros de la costa), esa potencia bruta es de 20 kW/m. "Si se consideran los 200 kilómetros de costa oceánica, y admitiendo una potencia media de 15 kW/m, se obtiene una potencia bruta total de 3 GW (gigawatt). Si se tiene en cuenta que el consumo de energía de Uruguay al año es de 8 TWh (terawatt hora), se concluye que la energía undimotriz (de un modo teórico) podría abastecer la totalidad de la demanda", explicó el ingeniero. "Eso, naturalmente, es solo un número que da idea de la posibilidad de generación mediante las olas. Por el momento, si siguiéramos la evolución de otros países, deberíamos fijarnos como meta instalar algo así como 1,5 MW en unos cinco años, luego de un proceso de experimentación y aprendizaje. Ese sería un primer paso para luego avanzar en la explotación del recurso". Teixeira negó que el hecho de tener una potencia media sea un inconveniente. "No debería desestimarnos, ya que muchos consideran que es una ventaja porque permite avanzar con la instalación de dispositivos que no se verán sometidos a condiciones de oleaje tan exigentes", indicó a **enlaces**.

La energía undimotriz tiene ventajas claras: las olas son una fuente más constante que otras. Entre sus desventajas está el hecho de que los equipos que captan esta energía (captadores) se someten a condiciones muy duras durante las tormentas, por lo que deben desarrollarse con mucha robustez y resultan costosos, definió Teixeira.

Aún no hay una tecnología predominante. Lo más probable, vaticina el ingeniero, es que a mediano plazo existan equipos instalados sobre la costa, otros a profundidades menores y algunos a más de 70 metros, donde hay mayor altura de ola pero también "mayores costos y complicaciones". Teixeira agregó: "Para que Uruguay no perpetúe su condición de país tecnológicamente dependiente, debe averiguar, primero, si esta energía tiene posibilidades (ver recuadro), y también avanzar en el conocimiento de las tecnologías existentes en el mundo".

Esta tecnología consiste en captadores que transforman la energía de la ola en energía mecánica y generadores que, más tarde, la convierten en energía eléctrica. Por eso, en el canal del IMFIA se harán ensayos físicos y se trabajará en la investigación de equipos. Ya se ha comenzado, y los integrantes del IMFIA aseguran que el objetivo final es ambicioso: la obtención de una patente de generadores de energía undimotriz. ■



Director técnico de Galictio Tiferey, Ing. Eladio Fernández, junto a los estudiantes de Ingeniería Naval, Paula La Paz y Marcelo Álvarez.

## El mascarón de proa

La construcción de barcasas para la pastera Montes del Plata por parte del consorcio hispano-uruguayo Galictio Tiferey permitió la firma de un acuerdo de transferencia tecnológica que posibilita a las pymes nacionales mejorar su producción. El convenio, que involucra a la Dirección Nacional de Pequeñas y Medianas Empresas del Ministerio de Industria, a la Facultad de Ingeniería y a la Fundación Ricaldoni, es considerado “el mascarón de proa” de un programa más amplio de Mejora de la Calidad en la Industria Naval que tiene el objetivo de insertar a Uruguay en la cadena de suministros de la pujante industria naval brasileña.

Lic. Gelsi Ausserbauer

En los últimos años la industria naval, que se encontraba prácticamente desaparecida, ha tenido un fuerte impulso por parte del Estado. La fabricación de cinco barcasas y un empujador, la compra de equipamiento, la puesta a punto del astillero de la Armada Nacional y la conformación de un clúster que nuclea a todos los actores públicos y privados del sector, junto al apoyo de la academia, sentaron las bases para la revitalización de una rama de actividad embrionaria pero con franco potencial de desarrollo (sobre este tema ver los números de **enlaces** 4, 7 y 10).

En este marco, la Dirección Nacional de Artesanías, Pequeñas y Medianas Empresas (Dinapyme) del Mi-

nisterio de Industria, Energía y Minería (MIEM), la Facultad de Ingeniería y la Fundación Julio Ricaldoni iniciaron un programa de Mejora de la Calidad en la Industria Naval.

La construcción de barcasas para la pastera Montes del Plata permitió continuar con el proceso de impulso a la industria naval uruguaya. Desde 2011, el consorcio hispano-uruguayo Galictio Tiferey ha construido tres barcasas para la empresa, y para ello empezó a trabajar junto a pequeñas y medianas empresas (pymes) de nuestro país dedicadas a la fabricación de navipartes. Unas 100 personas se calificaron durante dos meses para esta construc-

“La idea es que se pueda registrar la actividad de Galictio Tiferey y sistematizar ese conocimiento para que las empresas nacionales puedan usarlo para su desarrollo. Además de la pasantía de los estudiantes en pymes, la idea es hacer talleres para empresas y otros actores y transmitir esta experiencia de forma más amplia”, describió el docente del IMFIA, Jorge Freiría.

ción. Dos barcasas ya fueron botadas y actualmente se está terminando la tercera.

La Dinapyme del MIEM sumó a la UdelAR para que los procesos de producción mejoraran. Así, a fines de 2012 se firmó un convenio entre el organismo, la Facultad de Ingeniería (FING) y su Fundación Julio Ricaldoni, concretando un proyecto que supone la transferencia tecnológica desde Galictio Tiferey hacia el conjunto de las pymes nacionales del área industrial naval, con la participación activa de la academia. Este proyecto es el “mascarón de proa” del Programa de Mejora de la Calidad en la Industria Naval desarrollado por estas tres instituciones, definió el docente del IMFIA, Jorge Freiría.

Hoy, la puesta en funcionamiento de este convenio incluye la participación de dos estudiantes de ingeniería naval en el propio astillero del Servicio de Construcciones y Reparaciones de la Armada (SCRA) del Cerro, donde Galictio Tiferey desarrolla sus tareas. Sobre fin de año, después de cuatro meses de práctica, los estudiantes pasarán a desempeñar una pasantía de otros cuatro meses en pymes seleccionadas para este fin, para difundir así los conocimientos que sistematicen, los que además quedarán disponibles en una base de datos con libre acceso para el resto de las empresas.

Tanto desde el equipo naval de Dinapyme como desde la FING se subrayó la importancia de este emprendimiento. Entre otras cosas, destacaron que existen pocos ingenieros navales, y menos aún con experiencia en barcos, algo que –sostiene Freiría– podría revertirse si se promocionan algunas de las acciones que actualmente intentan revitalizar esta industria (ver recuadro en pág. 39).

El director de Dinapyme, Pablo Villar, remarcó que este proceso de transferencia tecnológica está permitiendo bajar los tiempos y, por ende, los costos de



El Ing. Jorge Freiría prepara los modelos de barcasas que se utilizan para realizar ensayos que determinan la resistencia al avance en el agua de la embarcación.

producción. Desde el equipo naval lo ejemplifican: la construcción de una barcasas pasó de demandar un año y medio a pocos meses. En esto también influye el aumento de la capacidad máxima de elevación de bloques del astillero, que era de 16 toneladas y hoy se sitúa en 80, gracias a la instalación de puentes grúa por parte de Galictio Tiferey.

Además de la reducción de tiempos y costos, se está promocionando la carrera de ingeniero naval y, más aún, la industria naval en general. En Dinapyme enfatizan la relevancia de que los profesionales par-

### Redes de investigación

El generador de olas adquirido por el IMFIA también posibilitará mejorar los ensayos relacionados con los temas navales y pesqueros. “Con este generador vamos a poder estudiar el comportamiento de las embarcaciones en condiciones de oleaje”, indicó el ingeniero Jorge Freiría, docente e investigador a cargo de la cátedra de Arquitectura Naval. Varios son los proyectos nacionales de las áreas naval y pesquera en los que el IMFIA tiene un rol protagónico. Hace algunas semanas, se inició uno en conjunto con la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (Dinara), a partir del cual se espera obtener resultados y datos que sirvan de herramienta a este organismo para implementar nuevas normativas. Por otra parte, en otro proyecto se desarrollarán modelos computacionales para modelar las redes de pesca tejidas con hilos de fibras artificiales comúnmente denominadas flexibles. Los resultados se compararán con modelos físicos en el Canal de Pruebas Navales y Marítimas. Ambas investigaciones cuentan con financiación de la ANII.



Los colonienses Paula La Paz (23 años) y Marcelo Álvarez (21 años) son los estudiantes de Ingeniería Naval encargados de sistematizar los conocimientos que adquieren en el astillero del Cerro para que estos se transmitan a las empresas constructoras uruguayas. Su atracción por los barcos los condujo a estudiar una carrera que muy pocos alumnos eligen. Los dos recuerdan que en sus clases de facultad nunca fueron más de tres. Hoy se muestran entusiasmados con su decisión.

ticipen directamente de los procesos productivos desde su juventud.

#### Una experiencia profesional importante

En el astillero del Cerro, los estudiantes de Ingeniería Naval Marcelo Álvarez (de 21 años) y Paula La Paz (de 23) son los encargados de sistematizar los conocimientos que adquieren para que estos se transmitan a las empresas constructoras uruguayas. "Es una experiencia profesional importante", afirmó Marce-

lo, respaldado por Paula. "Significa aprender, desde adentro de la industria, de los procesos de una empresa extranjera. Podemos ver cosas que aprendimos en la facultad en la práctica y paso a paso".

El y Paula tienen una historia con puntos en común: ambos son del departamento de Colonia (de Juan Lacaze y Carmelo, respectivamente), y ambos, en distintos momentos, comenzaron a sentir una atracción por los barcos que los condujo a estudiar una carrera que muy pocos alumnos eligen. Los dos recuerdan que en sus clases de facultad nunca fueron más de tres. Hoy se muestran entusiasmados con su decisión.

"La experiencia piloto transcurre estupendamente y tenemos intención de repetirla si Galictio Tiferey desarrolla otros trabajos en Uruguay", explicó el ingeniero español Eladio Fernández, director técnico del consorcio hispano-uruguayo.

En tanto, el profesor Jorge Freiria asegura que la formación de estudiantes es un importante "subproducto" del convenio. "La idea es que la facultad pueda registrar la actividad de Galictio Tiferey y sistematizar

**"El país trabaja en la dirección correcta", aseguró el ingeniero español Eladio Fernández, director técnico del consorcio hispano-uruguayo Galictio Tiferey en referencia a la creación de un Polo Industrial Naval.**



Director técnico del consorcio hispano-uruguayo Galictio Tiferey, Ing. Eladio Fernández.



Construcción de la tercera barcaza para Montes del Plata a cargo de Galictio Tiferey en el Astillero de la Armada.

ese conocimiento para que las empresas nacionales puedan usarlo para su desarrollo. Además de la pasantía de los estudiantes en pymes, la idea es hacer talleres para empresas y otros actores y transmitir esta experiencia de forma más amplia", describió.

#### Nuevas posibilidades

El presente positivo para el sector naval no se limita al plan de transferencia tecnológica (ver re-

cuadro). Fernández apuntó que Uruguay atraviesa "un buen momento" y que sus ventajas se basan, especialmente, en estar situado entre dos gigantes, sobre todo Brasil, a quien califica de "locomotora" regional. "Si Uruguay se arrima a ese proceso le va a salpicar, porque Brasil no tiene suficiente capacidad naval", afirmó.

El sector se enfrenta a otras ventajas: el 80% de las mercancías mundiales se transportan por mar, por-

#### Aportando valor a la industria nacional

El gerente de la Fundación Ricaldoni (FJR), Víctor H. Umpiérrez, considera que el convenio con Dinapyme tiene una importancia fundamental para el desarrollo de un sector industrial prioritario para el país: se trata de capitalizar el conocimiento aplicado de industrias de punta, transfiriéndolo en la práctica directa de las empresas nacionales, mientras se aprovecha también para el desarrollo del capital humano. Esto último es un eslabón imprescindible para el desarrollo industrial: tener equipos humanos con alta capacitación y con capacidad de innovar.

Desde una óptica más próxima a la institución, se trata de una acción que conjuga varios de los valores que aporta la FJR para su concreción: articular, interpretar las necesidades y aportar soluciones. "El hecho concreto de que los pasantes se integren un tiempo en empresas nacionales es un aporte de la FJR, y estamos convencidos de que será crucial", afirmó Umpiérrez.

En esta etapa, la FJR gestiona la ejecución del proyecto de transferencia, que materializa al convenio. Si bien en la ejecución la FJR aporta valor, Umpiérrez considera que el aporte que más valor agrega está -precisamente- en las etapas previas de articulación, facilitación y formulación del proyecto, así como en la promoción y divulgación de estas acciones en materia de apoyo al desarrollo productivo.



Los estudiantes de Ingeniería Naval, Marcelo Álvarez y Paula La Paz, junto al articulador del Cluster de la Industria Naval, Pablo Pereira, y el director técnico de Galictio Tiferey, Eladio Fernández.

## La industria naval zarpa

Para que la industria naval uruguaya pueda acceder a mercados regionales e internacionales, se está desarrollando el Plan de Calidad, en el marco del convenio entre Dinapyme y la FJR. Luego de un llamado a concurso, una empresa española de tecnología en el área naval está desarrollando una consultoría que incluye un diagnóstico y un plan para la mejora de la calidad en este sector.

Otro camino de enorme importancia será el acuerdo de integración productiva de Uruguay con Brasil, que permitirá que la producción nacional que alcance los requisitos sea considerada como componente local en los astilleros brasileños. Todos estos proyectos tendrán cabida con la creación del Polo Industrial Naval que el gobierno construirá en un predio ubicado entre Casabó y Santa Catalina. A fin de año se terminará la primera etapa de obras.

Para poder adecuar los recursos humanos a la nueva realidad que se abre para esta industria, el Consejo Sectorial Naval y UTU han capacitado a los mandos medios y, a la vez, preparan un proyecto de acreditación de saberes para soldadores. Este proyecto se extenderá hacia otros puestos en el futuro. Para comenzar a implementarlo y extender las capacitaciones ya efectuadas, el Clúster Naval presentará una solicitud para recibir apoyo del Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (Inefop).

que implica "un ahorro bestial". Por eso en Uruguay, agregó Fernández, en este momento "todos quieren tener sus barcazas". A esto se suma que debe renovarse la flota pesquera. "El país trabaja en la dirección correcta", aseguró, en referencia a la creación de un Polo Industrial Naval.

Galictio Tiferey tiene proyectos para el país a mediano y largo plazo, pero aún no están concretados. En la actualidad, en la construcción de la tercera barcaza de Montes del Plata trabajan 65 personas, entre ellas dos mujeres (una soldadora y una pintora). Aunque muchos trabajadores ya contaban con conocimientos previos, "hubo que enseñarles de nuevo" porque "en un barco nuevo hay que trabajar con mayores estándares de calidad", explicó el ingeniero. A excepción de seis españoles que dirigen áreas, "todo es mano de obra pura uruguaya".

Mientras tanto, Marcelo y Paula se muestran entusiasmados con los conocimientos que adquieren y comentan, mientras muestran a **enlaces** los distintos pasos en la construcción de la barcaza, sus deseos de que la industria naval continúe desarrollándose para abrir posibilidades laborales y educativas a otros estudiantes como ellos. ■



## Ideas innovadoras

La convocatoria a desarrollo de prototipos de base tecnológica realizada en julio de este año ya cuenta con cuatro equipos seleccionados que llevarán a cabo su idea con el apoyo de la Fundación Ricaldoni (FJR) y la Red Temática de Emprendedurismo (EMPRENUR) de la Universidad de la República, en el marco del Programa de Fomento al Emprendedorismo de la FJR.

El apoyo a los emprendedores incluye el acompañamiento de un tutor especializado para obtener la validación técnica, así como mentorías y un subsidio de hasta 3.500 dólares para el desarrollo del prototipo o ensayo. En este sentido, el acompañamiento por parte de un asesor o consultor calificado, así como el apoyo técnico brindado por un tutor especializado en el área tecnológica relevante para el desarrollo de la idea, resultan fundamentales en la medida en que el llamado tiene como finalidad demostrar la viabilidad técnica de un proyecto.

La convocatoria estuvo abierta a emprendedores de todas las áreas de conocimiento de la Universidad de la República, en particular de la Facultad de Ingeniería. Se presentaron un total de 29 emprendimientos, los cuales fueron evaluados por un Comité de Selección integrado por un representante de la Fundación Ricaldoni, un representante de EMPRENUR y uno del sector productivo.

Los proyectos seleccionados son "Nuevas técnicas de cocción en la elaboración de platos listos a base de carne", "Re-fresh", "WI-Source", "Casas GAPAC" y "Snack saludable" (este último decidió no desarrollar el emprendimiento). A continuación dialogamos con los emprendedores, quienes cuentan en qué consiste la idea presentada en la que trabajarán los próximos 12 meses gracias al apoyo que recibirán.

### Nuevas técnicas de cocción

El equipo integrado por Sylvia Schenck, Ignacio Reborati y Antonio Serrentino se propone estudiar la aplicación de nuevas técnicas de cocción para la elaboración de platos a base de carne. Según explican los emprendedores, a través de ese proyecto se pretende continuar con el proceso de valor agregado de la carne uruguaya y generar un producto final que se encuentra en un rubro en expansión como es el de los alimentos listos para consumir.



Nuevas técnicas de cocción para la elaboración de platos a base de carne es la propuesta de Antonio Serrentino, Ignacio Reborati y Sylvia Schenck.

A través del apoyo que les brinda la convocatoria, los emprendedores no solo desarrollarán un prototipo de producto final sino que estudiarán la aceptabilidad del consumidor y la implementación a nivel industrial.

En diálogo con **enlaces**, los emprendedores explicaron que "el ritmo de vida, el aumento del poder adquisitivo y la practicidad favorecen la expansión del mercado de productos congelados". "Este producto ofrece al consumidor platos preparados de alta gama en el freezer de su casa, cuya preparación es sumamente limpia", señalaron.

#### Re-fresh

La propuesta presentada por Natalia Baccino consiste en el diseño de una cámara que permita el tratamiento térmico y la etapa de pre-refrigeración para el tratamiento poscosecha de frutas. En diálogo con **enlaces**, la emprendedora indicó que



Natalia Baccino ideó Re-fresh, un tratamiento térmico que permite aumentar la vida útil y la calidad de las frutas.



WI-Source —un proyecto ideado por Martín Ardao, Mercedes Mato y Nicolás Alves— pretende facilitar el método de carga de baterías de dispositivos, realizándolo en forma inalámbrica.

"la idea es tratar de ofrecer un servicio que esté a disposición de la gente que trabaja en la horticultura para poder entregar fruta de la mejor calidad posible".

Según explica Baccino, la propuesta consiste en realizar un tratamiento térmico previo a la etapa de enfriado para aumentar la vida útil del producto. Además, la aplicación de dichos procesos puede presentar mejoras de aspecto en cuanto a la textura, firmeza, color y calidad del fruto. Para ello, es necesario realizar pruebas aplicando distintas combinaciones de tiempo y temperatura con el fin de lograr los resultados esperados.

#### WI-Source

El proyecto presentado por Mercedes Mato, Nicolás Alves y Martín Ardao tiene como principal finalidad innovar en los mecanismos relacionados con la carga de baterías de objetos portátiles. A través de WI-Source se pretende facilitar el método de carga de baterías de teléfonos móviles sin tener la necesidad de contar con cables, cargadores o adaptadores. Este mecanismo sería posible a través de la transmisión inalámbrica de energía, campo que será explorado a través de este proyecto.

En diálogo con Mato, explicó que con la idea de "eliminar el enchufe a la pared" investigó la tendencia a escala mundial que se está desarrollando. "Queremos ser parte de este proceso y poder aportar al mundo en ese sentido". La emprendedora cuenta que "el primer paso es poder crear este prototipo que pueda servir para cargar celulares de forma inalámbrica, ya que si bien hoy existen mecanismos para algunas marcas específicas, queremos hacer

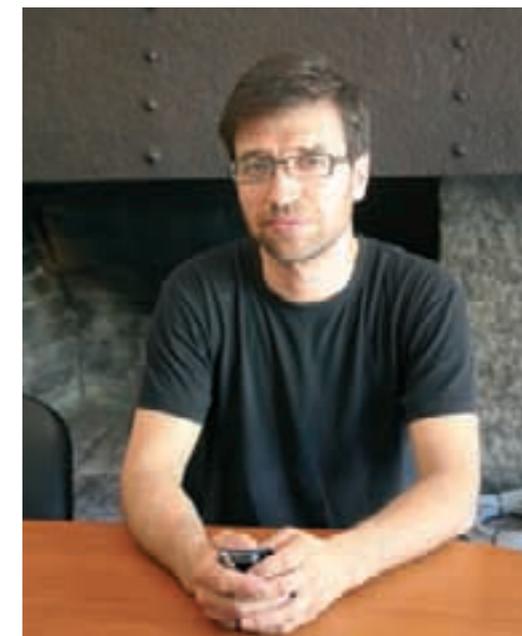
algo más general, y un segundo paso sería llegar a las laptops o tablets".

#### Casas GAPAC

La propuesta presentada por Mauricio Magdaleno consiste en la construcción de un prototipo de casa prefabricada que pretende llevar adelante la cooperativa de producción GAPAC. El proyecto pretende involucrar además a otros equipos cooperativos y mostrar una solución habitacional que mejore la calidad de vida y confort de los uruguayos a un costo razonable y que según consideran, se adecua a la demanda existente.

El prototipo intenta demostrar que esta iniciativa es una alternativa equitativa y sustentable para solucionar las necesidades de vivienda existentes en nuestro país.

Magdaleno, que es estudiante del bachillerato tecnológico de la construcción, señaló a **enlaces** que las viviendas de madera "no son bien vistas en el Uruguay". Sin embargo, a través del proyecto presentado se prevé construir el prototipo de una casa que puede ser elaborada en planta en un 80% en 20 días, para luego ser trasladada al lugar geográfico que desee el comprador.



El emprendedor Mauricio Magdaleno propone construir casas prefabricadas económicas y de calidad junto a la cooperativa GAPAC.

Por otra parte, aseguró que el proyecto generará innovación tecnológica en el sistema constructivo y que este tipo de construcción prefabricada presenta mejores aspectos en cuanto a la eficiencia térmica que una casa tradicional. ■





CÁMARA DE INDUSTRIAS DEL URUGUAY

## Tendiendo nuevos puentes entre la academia y la industria

**A** un año de haberse firmado un convenio de cooperación entre la Fundación Julio Ricaldoni y la Cámara de Industrias del Uruguay, ya se están cosechando varias iniciativas que facilitarán la incorporación de conocimiento en las empresas industriales uruguayas.

En el mes de noviembre, estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica visitaron cuatro industrias, dedicando media jornada a conocer de mano de los empresarios los productos, tecnologías y mercados de industrias representativas de los sectores electro-electrónico y maquinaria industrial.

Los espacios de difusión también enriquecieron las actividades compartidas por ambas instituciones durante el año 2013.

En los meses de abril y mayo se realizó una muestra de proyectos de la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República en el hall de la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU). Y en octubre la CIU participó por tercera vez en Ingeniería de Muestra con un stand institucional que presentó sus servicios.

Recientemente, los responsables de la carrera de Ingeniería de Producción se reunieron con la CIU para generar espacios de coordinación con la industria.

Esto es el comienzo. Para la CIU, el camino para dinamizar la participación de las empresas industriales en el Sistema Nacional de Innovación se construye generando canales de acercamiento entre los actores. Esos canales no surgen de forma espontánea, requieren de unidades de vinculación, como lo son la Fundación Julio Ricaldoni y el Centro de Gestión Tecnológica de la CIU.

El próximo año nos encontrará a ambas instituciones con desafíos compartidos de mayor alcance; uno de ellos, la incorporación de estudiantes y de profesionales de Ingeniería en las pequeñas y medianas empresas. Otro desafío, la generación de proyectos de cooperación y transferencia tecnológica entre empresas y grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería.

Estos nuevos desafíos requieren, como apalancamiento, la generación de nuevos instrumentos públicos de apoyo a la innovación industrial, donde los destinatarios puedan ser pequeñas y medianas empresas que comienzan a desarrollar su estrategia competitiva con innovación.

De esta forma, completando el triángulo de Sabato, se aporta a dar solución a la baja vinculación de las empresas con centros generadores de conocimiento. Las actividades desarrolladas conjuntamente entre la FJR y la CIU crearán, por un lado, un ámbito propicio de fomento y desarrollo de actividades de innovación en el sector empresarial. Y por otro, apoyarán a la academia en la priorización de la adquisición de equipamiento, la formación de recursos humanos y la conformación de áreas de investigación y desarrollo tecnológico.

Como cierre de año, queda por concluir que las dos instituciones están caminando juntas y fortaleciendo sus vínculos. Se ha definido el marco de trabajo, los objetivos de cooperación y las actividades a desarrollar para alcanzarlos. En 2014 se impulsarán muchas acciones compartidas, aún complejas pero no imposibles.



Conductores eléctricos de cobre en LEMU S.A.

## Estudiantes de Ingeniería visitan industrias

Los estudiantes de la Facultad de Ingeniería están realizando visitas guiadas a las instalaciones de empresas industriales con la organización de la Fundación Julio Ricaldoni (FJR) y la Cámara de Industrias del Uruguay (CIU).

**L**a iniciativa se enmarca en el convenio firmado entre ambas instituciones que tiene como objetivo promover espacios de vinculación entre la academia y las empresas. Hasta el momento se han visitado cuatro industrias.

Para los empresarios, las visitas representan una oportunidad de vincularse al sector académico, obtener información de nuevos desarrollos y generar contactos, mientras que para los estudiantes implica un acercamiento a las posibilidades laborales que les brinda el estudio de la Ingeniería.

"Además, nos interesa que las industrias se contacten con quienes serán los futuros técnicos que formarán parte de sus empresas", expresó Amelia Durante, del Centro de Gestión Tecnológica (CEGETEC) de la CIU.

### El interés de los industriales

Según el director de la fábrica de conductores eléctricos LEMU, Alfredo Könke, recibir a estudiantes de Ingeniería es parte de la filosofía que impulsa la empresa. "Buscamos sensibilizar a las personas que integran el tema eléctrico de los problemas que pueden aparecer o que podemos evitar".

Agregó que "es un buen comienzo que un muchacho o una chica que esté estudiando Ingeniería Eléctrica vea lo que pasa en el país".

En su opinión, los ingenieros juegan un rol fundamental en el desarrollo del país. "Pero son pocos los que conocen los cables exactamente. Tienen que utilizar cables específicos, si bien no hay normas suficientes en este sentido. El conocimiento de ellos va a hacer que los exijan".

Por su parte, el director de la fábrica de transformadores Partiluz, Antonio Azziz, expresó que "el interés en recibir estudiantes de Ingeniería es concreto y real porque como industriales y profesionales de la rama de la Ingeniería nos interesa que conozcan las actividades que se puedan desarrollar en Uruguay".

Luego, recordó la visita que realizó cuando era estudiante a una fábrica de transformadores. "Allí tomé contacto con lo que se puede hacer. Dos años después, cuando me recibí, empecé a trabajar en otra fábrica de transformadores. Me sirvió mucho esa experiencia. Y como ha sido una experiencia satisfactoria, la trato de replicar".



El ingeniero Gastón Rivoir -encargado técnico de Partiluz- explica a estudiantes de Ingeniería cómo fabrican los transformadores eléctricos.

Opinó que estas iniciativas –además de sumar a lo que los estudiantes aprenden en la Facultad en forma teórica– fortalecen la vinculación academia – industria.

El encargado técnico de Partiluz, Gastón Rivoir, fue quien estuvo a cargo de la visita guiada para los estudiantes.

“Los noté bastante interesados, aunque medio tímidos al principio. Particularmente, cuando hice la facultad, mi primera visita a una fábrica fue el primer año en el Taller de Diseño, que fui a la ex Cristalerías del Uruguay. Después, en toda la carrera, no vi otra fábrica hasta que empecé a trabajar. Ahí había un bache y está muy buena la iniciativa porque los acerca un poco”.

#### La opinión de los estudiantes

Los estudiantes de Facultad de Ingeniería que asistieron a las visitas guiadas se mostraron muy motivados al respecto.

“Hasta el momento, no habíamos tenido contacto con industrias. Es todo teórico. Estas visitas son muy productivas porque nos acercan más a la realidad, a aquello en lo que vamos a trabajar”, comentó Natalia. “Vine porque me interesa y salgo todavía más motivado porque veo que hay un futuro que

se viene y hay trabajo en eso para nosotros”, opinó Emiliano.

“Es muy común que estés haciendo la carrera y, por lo menos el primer año, no sepas si te va a gustar. Por eso está bueno acercarte a la realidad laboral. Te motiva más a seguir estudiando”, agregó Juan.

“Nos llamó la atención la cantidad de cables que se producen en Uruguay”, resaltaron Miguel y Federico con respecto a la visita a LEMU, mientras que Isabel dio su opinión de Partiluz. “La elección de esta fábrica realmente fue muy buena porque tenemos conocimiento temprano en electromagnetismo y sistemas lineales. Ya lo podemos entender”.

“Las visitas fueron bastante ilustrativas de cosas que estudiamos y nunca vemos. Qué hace un ingeniero después de recibirse es la gran duda que tenemos todos al elegir un perfil”, señaló Nicolás.

“Estaría bueno que se organizaran idas a más fábricas, sobre todo en los primeros años de la carrera, para no sufrir desengaños. Demoramos mucho en empezar a entender lo que vamos a hacer realmente cuando nos vayamos de la facultad. Si bien está demás todo lo que aprendemos y nos preparan para entender todo eso, después te encontrás con que hacer ingeniería es un mundo aún más grande”, concluyó Pablo. ■

## Construyendo puentes de vinculación Academia—Industria



Muestra de proyectos de Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, en el Hall de la Cámara de Industrias del Uruguay



Estudiantes de grado de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República visitan industrias nacionales



CEGETEC / CIU presente en la 3ta edición de Ingeniería de Muestra

Acciones realizadas en el marco del acuerdo Fundación Julio Ricaldoni - Cámara de Industrias del Uruguay



CAMARA DE INDUSTRIAS DEL URUGUAY



# Encontrando caminos para la vinculación tecnológica



Benito Nardone 2310 - Tel: (+598) 2712 4691  
[www.ricaldoni.org.uy](http://www.ricaldoni.org.uy) - Montevideo - Uruguay

Facultad de Ingeniería - Universidad de la República