



Exactas Comunicación

Reforma electoral

## Voto sin secretos

Un equipo de investigadores de Exactas se presentó ante un plenario de comisiones del Senado y demostró, en vivo, lo sencillo que resulta vulnerar el secreto del sufragio con un sistema electrónico, aun sin el chip en la boleta e imprimiendo el voto con una impresora hogareña. Luego de la presentación, contestaron preguntas de los legisladores y expusieron otras graves deficiencias del proyecto que impulsa en Poder Ejecutivo.

Recorte presupuestario

## El reclamo sostenido

El recorte planteado por el Poder Ejecutivo para todos los sectores de ciencia y técnica no fue revertido en la Cámara de Diputados y, ahora, está en manos del Senado la posibilidad de modificar el proyecto de Ley de Presupuesto elaborado por el gobierno. Frente al panorama sombrío para 2017, la comunidad de Exactas se manifestó ayer, nuevamente, reclamando la nivelación del presupuesto con el de 2016.



Una multitud visitó la Facultad

## ¡Qué noche tuvo la ciencia!

Exactas participó en una nueva edición de La Noche de los Museos. En esta oportunidad, la concurrencia superó todas las expectativas: más de 4.000 personas se acercaron hasta Ciudad Universitaria para disfrutar de la variada gama de actividades y exposiciones que ofreció la Facultad. Formaron parte de la movida 500 extensionistas.



Juan Pablo Vittori

# Voto sin secretos

Gabriel Rocca

• Imaginemos la siguiente situación: en un país sin nombre, en un tiempo indeterminado, el Presidente de la Nación envía al Parlamento un proyecto de ley que propone sumar una nueva vacuna al calendario sanitario que, según promete, traerá aparejada una mejora revolucionaria para el bienestar de la población. Los legisladores lucen muy entusiasmados con la propuesta y prometen darle una rápida aprobación. Sin embargo, cuando comienza la ronda de consultas, prácticamente la totalidad de la comunidad científica y médica, de ese país y del exterior, se manifiesta absolutamente en contra de la iniciativa y asegura que, de aplicarse, la nueva vacuna afectará gravemente la salud de la gente. Para disipar cierta incredulidad manifestada por los congresistas, los expertos realizan demostraciones en las que inyectan una dosis a diferentes voluntarios que, rápidamente y ante la vista de los legisladores, comienzan a sufrir todo tipo de síntomas negativos. Frente a un escenario de estas características, ¿estarían dispuestos esos diputados y senadores a seguir adelante con esa iniciativa?

Cualquier coincidencia de esta historia con la situación que se está viviendo la Argentina a partir del proyecto que impulsa la adopción del voto electrónico, no es pura coincidencia. La semana pasada, en un nuevo capítulo de las audiencias públicas convocadas por la Cámara Alta para escuchar las opiniones de las distintas partes interesadas en la iniciativa, un equipo de investigadores del Departamento de Computación de la Facultad, concurrió al plenario de comisiones para demostrar, delante de todos presentes,

de qué manera se podía vulnerar el secreto del voto si se aplicaba el sistema electrónico.

Participaron de la presentación Nicolás D'Ippolito, licenciado en Computación de Exactas, doctorado en el *Imperial College de Londres*; Hernán Melgratti, ingeniero en Sistemas de Información de la Regional Santa Fe de la UTN, doctorado en la Universidad de Pisa. Ambos son, además, investigadores de CONICET y docentes de la Facultad. Ellos contaron, también, con el apoyo del licenciado en Computación Matías López.

## Voto cantado

La reunión había sido convocada para la tarde del jueves 17 de noviembre en el Salón de las Provincias del Senado de la Nación. Allí tuvo lugar un plenario de comisiones, presidido por Marcelo Fuentes (FPV Neuquén), durante el cual, una docena de senadores de diferentes partidos y provincias escucharon por más de cuatro horas los argumentos a favor y en contra del proyecto enviado por el Ejecutivo, que cuenta con media sanción de la Cámara de Diputados. A favor: representantes de empresas y funcionarios del Gobierno. En contra: científicos y expertos de una gran diversidad de instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales.

Aproximadamente una hora después de comenzado el encuentro fueron convocados los informáticos de Exactas. La presentación requería de un trabajo previo de conexión de una laptop y una impresora hogareña. Además, a través de un

El plenario de comisiones del Senado completo con las exposiciones de todos los especialistas convocados, incluidos los investigadores de Exactas, se puede ver en: <http://bit.ly/exactasenelsenado>

proyector, todos los presentes podían observar lo que se hacía en la computadora.

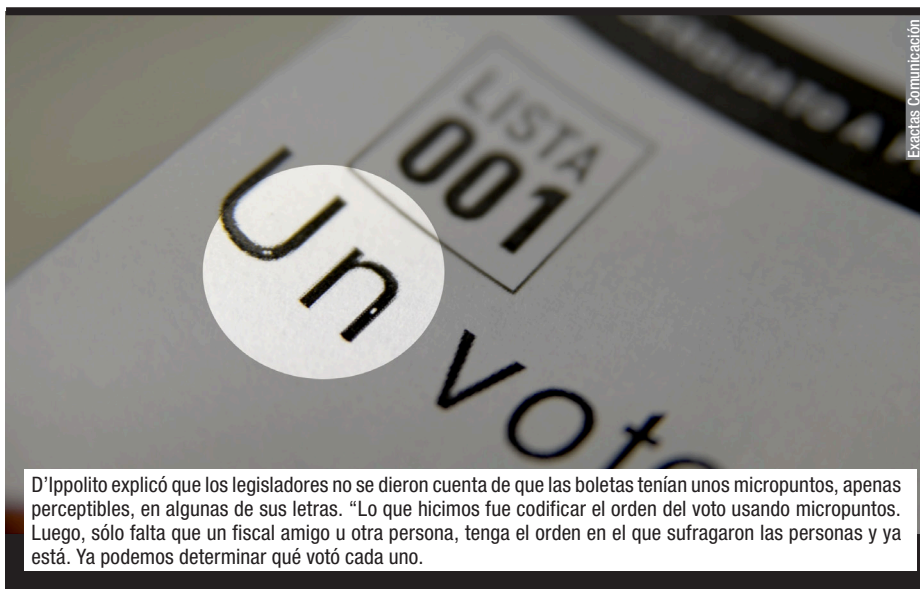
Hernán Melgratti tomó la palabra para explicar que la idea era reproducir una situación de voto con el sistema electrónico. Para eso se iban a necesitar cinco colaboradores: uno de ellos iba a hacer las veces de fiscal; otro, de escribano, y el resto, de sufragantes. Tendrían que optar por alguno de los tres candidatos previstos: Mafalda, Clemente y Patoruzú. Una vez decididos, debían apretar un botón en la pantalla y el voto saldría impreso. Melgratti aclaró que, para esta demostración, la boleta no contenía ningún chip y que se utilizaría “una impresora sencilla como la que cualquiera puede tener en su casa”. Luego, el votante debía controlar que en la boleta apareciera el candidato por el que votó y el “escribano” certificaba el voto y lo mantendría bajo vigilancia para evitar que pudiera ser cambiado.

Antes de comenzar la escenificación, se le pidió a D'Ippolito que se despoje de todo aparato electrónico y, luego, se lo hizo sentar con los ojos tapados, de espaldas a la pantalla, de manera que fuera imposible que viera la elección de cada senador. “Al mejor estilo Tu Sam”, bromeó Fuentes.

Una vez que todo estuvo listo, cada uno de los tres “colaboradores” fue pasando y emitiendo su voto sin inconvenientes. La operación era seguida con atención por todos los presentes. Finalizada la “elección”, se le pidió al “escribano” que mezcle los votos.

D'Ippolito, ya sin la venda, pidió las papeletas, una birome y un par de minutos para completar la operación. El ambiente se cargó de tensión y ansiedad. Finalmente, el informático se dirigió al auditorio y señaló: “María votó por Patoruzú, Rosita por Clemente y Omar por Patoruzú”. Ciento por ciento de efectividad, lo que provocó el asombro generalizado.

Antes de explicar el método aplicado para llegar a tan certera “adivinación”,



D'Ippolito explicó que los legisladores no se dieron cuenta de que las boletas tenían unos micropuntos, apenas perceptibles, en algunas de sus letras. “Lo que hicimos fue codificar el orden del voto usando micropuntos. Luego, sólo falta que un fiscal amigo u otra persona, tenga el orden en el que sufragaron las personas y ya está. Ya podemos determinar qué votó cada uno.

D'Ippolito repartió las boletas entre los senadores y les pidió que las revisaran con detenimiento para ver si encontraban algún tipo de irregularidad. La respuesta fue negativa en todos los casos.

El investigador, entonces, comenzó a revelar sus secretos. Explicó que los legisladores no se dieron cuenta de que las boletas tenían unos micropuntos, apenas perceptibles, en algunas de sus letras. “Básicamente, lo que hicimos fue codificar el orden del voto usando micropuntos. Es decir que, mirando esos puntitos se puede determinar el orden del voto. Luego, sólo falta que un fiscal amigo u otra persona, tenga el orden en el que sufragaron las personas y ya está. Ya podemos determinar qué votó cada uno. En síntesis: necesitamos un sistema vulnerado, un fiscal amigo y saber dónde buscar los puntitos”.

Un factor inquietante es no hace falta ser un tecnólogo o tener un doctorado para saber interpretar esos micropuntos. Ese trabajo lo puede hacer cualquier persona, con un mínimo entrenamiento previo. Sólo necesita saber sumar y tener buena vista.

“Esta que les cuento es una codificación de orden pero podrían codificarse muchas otras cosas que serían, para nosotros, muy sencillas de implementar. Pero el mundo de la informática es tan vasto que yo no sé cuántas otras puede haber y cuántas otras van a aparecer con el tiempo debido a innovaciones tecnológicas”, se sinceró D'Ippolito y, en seguida, fulminó: “Cuando uno implementa un software para la impresión del voto lo que está pasando es lo siguiente: hay una máquina que tiene memoria, que tiene poder de cómputo, que conoce el orden y el contenido de los votos. Por lo tanto, hablando mal y pronto, estamos implementando el voto cantado. La diferencia es que esa información, en principio, la controla una computadora. Pero la información está ahí y no sabemos si alguien, en algún momento la va a extraer”.

#### Vulnerabilidades por aquí y por allá

Más adelante, con la ayuda de un Power Point, los investigadores detallaron algunos errores en software crítico que afectaron a empresas multimillonarias que, por supuesto, habían sido testeados y auditados por expertos de gobiernos y del sector privado. En ese sentido, citaron el caso del aeropuerto de Heathrow,



“Con un sistema de voto en papel, si vos querés hacer fraude, entiendo que tenés que ir vulnerando urna por urna. Con el voto electrónico, uno abre la posibilidad de que se produzca un sabotaje a gran escala a bajísimo costo”, sentenció D'Ippolito.

el más importante de Inglaterra y uno de los más activos del mundo, donde por un fallo del sistema se perdía una de cada mil valijas, lo que produjo pérdidas multimillonarias. Otro ejemplo fue lo ocurrido con el cohete francés Ariane 5, que explotó 37 segundos después de despegar; debido a un problema del software el vehículo decidió poner en marcha el sistema de autodestrucción. “Hasta aquí hablamos de errores, en sistemas súper auditados y mucho dinero perdido”, precisaron.

Inmediatamente, se refirieron al escándalo de proporciones mundiales que estalló sobre la multinacional alemana Volkswagen cuando se descubrió que había instalado ilegalmente un software para cambiar los resultados de los controles técnicos de emisiones contaminantes en once millones de automóviles con motor diésel, vendidos entre 2009 y 2015. “El software estaba diseñado para comportarse de distinto modo en diferentes momentos. Entonces, cuando el auto se encendía en modo auditoría era el vehículo más ecológico del mundo. Pero en la calle sus emisiones superaban por mucho los límites establecidos”, cuenta D'Ippolito y concluye: “Yo puedo auditar durante años, con los mejores especialistas del país, un sistema de voto electrónico. Pero nunca voy a a poder garantizar que, el día de la elección, ese software no se comporte de una manera diferente”.

Como cierre de la presentación, los investigadores quisieron remarcar dos ideas claves que querían dejar bien en claro frente a los senadores: “Por un lado, ninguna auditoría puede garantizar la ausencia de vulnerabilidades en el software. Por otro, el software no puede garantizar

el secreto del voto. Esto vale, tanto para la boleta con chip, como para el sistema que utiliza una impresora supuestamente simple o boba”.

#### Preguntas y respuestas

Finalizada la exposición, varios senadores quisieron aprovechar el momento para sacarse algunas dudas. Fuentes quiso saber si era posible, a través de la máquina, cambiar al candidato elegido por el votante. “Si el sistema es vulnerado claramente sí -respondió Melgratti-. Tranquilamente se podría hacer que la boleta impresa no refleje la elección del votante. Así como uno puede introducir manchas también puede introducir cambios aleatorios en los votos”.

Posteriormente, una senadora consultó a los expertos, sin rodeos, si consideraban más probable la posibilidad de un fraude con el voto electrónico o con el voto en papel. D'Ippolito prefirió no formular una respuesta directa, aunque no dejó de ser contundente: “Lo que te puedo decir es otra cosa, que es muy parecida. Cuando vos tenés un sistema de voto en papel, si vos querés hacer fraude, entiendo que tenés que ir vulnerando urna por urna. El voto cadena y otros mecanismos sobre los que escuché hablar, deben aplicarse urna por urna. Se trata vulnerabilidades locales que requieren muchísimos recursos para implementarse a gran escala. Cuando vos tenés un software de voto electrónico, ese software fue producido y auditado por unas cincuenta o sesenta personas. Si cualquiera de ellas tiene malas intenciones puede vulnerar el sistema a nivel global. No es urna a urna, es global. Entonces, con el voto electrónico, uno abre la posibilidad de que se produzca un sabotaje a gran escala a bajísimo costo”. •

# Una experiencia singular de investigación y desarrollo

Carlos Borches - Gabriel De Piano  
Programa de Historia FCEyN

• Pensar que una empresa de capitales nacionales diseñe y fabrique calculadoras desplazando del mercado a sus competidores extranjeros parece difícil de creer, pero que además avance con éxito en el campo informático transforma a esta experiencia en una historia que merece ser analizada para entender los factores que estuvieron detrás de esta paradigmática asociación entre el mundo académico y la producción industrial bajo el amparo del Estado.

La experiencia a la que aludimos se desarrolló en FATE (Fábrica Argentina de Telas Engomadas) durante la segunda mitad de la década de 1960, cuando la empresa incorporó a un grupo de científicos e ingenieros renunciantes luego de la Noche de los Bastones Largos.

FATE había nacido en 1940 y en los 60 estaba bajo la dirección de Manuel Madanes, ingeniero, graduado en la UBA y antiguo compañero de estudios de Manuel Sadosky, vicedecano renunciante de Exactas. Incansable promotor de la

ciencia y, en particular, del valor que ésta tiene en el desarrollo, Sadosky persuadió a Madanes para que creara un centro de investigación con algunos renunciantes que no habían marchado al exilio.

En poco tiempo, los investigadores realizaron una serie de innovaciones que mejoraron los productos de FATE y el éxito alentó a Sadosky -padre de la computación en Argentina-, a proponer a Madanes un nuevo proyecto: incursionar en el área de la electrónica apuntando al cálculo y procesamiento de información. Nació la División Electrónica de FATE.

El grupo original estaba formado por matemáticos y computadores que habían acompañado a Sadosky en el Instituto de Cálculo y por ingenieros que habían participado de la creación de la Computadora Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (CEFIBA), entre quienes se destacaban Roberto Zubieta y Pedro Joselevich. También por Elio Díaz, estudiante de biología y presidente del Centro de Estudiantes de Ciencias Naturales cuando se produjo la Noche de los Bastones Largos.

“Madhanes no quería importar productos sino apostar al desarrollo nacional y el primer paso se dio con el tema de calculadoras”, recuerda Elio Díaz, quien se ha dedicado a recopilar información sobre esta singular experiencia de desarrollo con alto valor agregado.

Díaz, junto a Roberto Zubieta, son los compiladores del libro “Una Experiencia de Desarrollo Independiente de la Industria Electrónica Argentina de Tecnología de Punta. FATE División Electrónica 1969-1976”.

“En el libro se relata, con sumo detalle, un proceso en el que el diseño estaba centralizado en el país y, por lo tanto, los que desarrollaron ese proceso eran dueños de la cadena productiva. Era una empresa privada que apostó a la innovación tecnológica y rompió el molde del sector

industrial argentino. No muchas compañías han apostado o apuestan a la innovación tecnológica. A la vez, FATE necesitó del apoyo estatal, formando lo que es la sinergia de empresas, institutos de investigación y pymes”, explicó el ingeniero Eduardo Dvorkin durante la presentación del libro recientemente organizada por el Departamento de Computación en la Facultad, que contó con la participación de los autores y numeroso público.

Los autores subrayan un punto que consideran de vital importancia: la existencia de una política de Estado que fomente este tipo de experiencias. “FATE ejemplifica una situación paradójica: el mismo golpe militar que provoca las renuncias promueve, sin quererlo, un acercamiento entre la Universidad y la empresa, pero además, unos años después, firma el decreto 4384/71 que consolidó una política de beneficios arancelarios para la importación de insumos destinados a la producción, al mismo tiempo que aumentaba la carga para la importación de productos terminados”, reseña Díaz y agrega que “esas medidas permitieron competir exitosamente contra los productos importados hasta fortalecerse y tener presencia en otros países de la región.

En 1976, FATE trabajaba por mejorar su computadora cuando las condiciones políticas y económicas cambiaron drásticamente. Una nueva dictadura, ahora conducida por el general Jorge Rafael Videla, llevaba al Ministerio de Economía a José Alfredo Martínez de Hoz quien suprimió todo tipo de protección a la industria electrónica abriendo el mercado local a la producción de los países centrales. De esta manera, las naciones desarrolladas pudieron ingresar sus productos indiscriminadamente terminando con la experiencia de FATE electrónica que, inercialmente, siguió funcionando unos años más hasta desaparecer.

Los hechos se iban sucediendo durante la presentación del libro sobre FATE y el pasado aparecía como una imagen espectral del presente. “El crecimiento en investigación y desarrollo es delicado y una política desacertada puede terminar con muchos esfuerzos y esperanzas. Lamentablemente vemos que eso está sucediendo con la industria satelital que, en los últimos meses, viene siendo desmantelada”, comentó Dvorkin. •

**Un equipo argentino de 55 especialistas, dirigido por Doctores en Química, Matemáticas y Física, logró crear el mejor neumático radial de la Argentina.**

Elios desarrollaron las fórmulas que usaron nuestros ingenieros y técnicos para crear a Fate Radial. Y Fate Radial es el mejor neumático radial de la Argentina. Lo demuestra su uso como equipo de fábrica de varias marcas de automóviles y las muchas carreras ganadas. Se lo garantizan profesionales universitarios y muchos especialistas. Se lo asegura Fate, la industria del neumático argentino.

**Fate Radial**

- Rinde el doble que cualquier otro neumático
- Mayor estabilidad en pavimento seco o húmedo
- Instantánea respuesta al frenado

**fate** El neumático argentino.

La presencia de científicos e ingenieros en el desarrollo de productos de FATE es utilizada como elemento central para esta publicidad de la empresa publicada en 1973.

## ESTADÍSTICAS

- 40 estaciones de experimentos y demostraciones en el patio central y en la sala de ping pong
- 3 exposiciones de los museos de Exactas.
- 3 funciones de la performance “Micronatura” en el Aula Magna.
- 1 función de La física de la acrobacia en el Aula Magna

## VISITANTES:

### Guillermina Margarita Brossard

“¡Felicitaciones! Todo fue de un nivel académico excelente. La calidez de los expositores para explicar todo me encantó y me asombró ver tantos chicos-niños. Es para quedarse a vivir allí. Me retiré pasadas las 2.30 de la mañana y salvo el transporte público, que circulaba con baja frecuencia, todo fue espectacular. ¡Háganlo más seguido!”

### María de los Ángeles Medina

“El sábado Exactas estaba que explotaba. Fue una gran oportunidad para conocer la Universidad de excelencia que tenemos”.

## EXPOSITORES Y REFERENTES:

### Christian Cossio Mercado – Subsecretario de Popularización del Conocimiento, Departamento de Computación.

“Me sorprendió la cantidad de gente que hubo desde bien temprano. Eran casi las 3 de la mañana y el plató seguía lleno. Hubo más actividades que en 2015, y nosotros presentamos 4 stands distintos. Uno de ellos, el ‘Pacman Inteligente’, en versión duplicada. La gente se acercó no sólo a mirar qué había, sino a charlar con los divulgadores del Departamento de Computación sobre temas de la carrera, salida laboral, posibles aplicaciones y hasta discusiones filosóficas. En particular, tuvo muy buena repercusión el stand de Robótica Educativa, donde presentamos nuestro software y el robot que armamos para facilitar la enseñanza de programación y robótica aplicada. Ambos desarrollos los entregamos en forma gratuita a la comunidad. Nos fuimos muy contentos por colaborar en mostrar un poco de todo lo que se hace día a día en Exactas, e invitamos a todos a sumarse en las próximas ediciones.

### Erina Petrera – Referente de extensión del Departamento de Química Biológica

“Este año en el Departamento redoblamos la apuesta infantil y, además de los ya aclamados títeres microbiológicos, hicimos una actividad donde los chicos crearon microbios con sus propias manos e ideas. Realmente estamos sorprendidos y maravillados por la buena predisposición de padres y niños, por las

- 4 actividades de química para público infantil en el salón Roberto Art
- Demostraciones actuadas de “Historia de la luz” en el aula 12.
- Charlas de astrofísica en el aula 13
- Charlas de neurobiología en el aula 11
- Exhibiciones de los talleres de Folclore y Tango

ganar de aprender y porque todas las creaciones superaron nuestras expectativas. Sin dudas, el 29 de octubre fue la noche de los chicos en Exactas”.

### Guillermo Mattei – Coordinador general del EPC

“Una foto que habla: 23 horas 59 minutos del sábado 29 de octubre de 2016 y el estacionamiento del Pabellón II no tiene lugares libres. ¿Para quiénes es difícil conseguir estacionamiento? Para, nada más y nada menos, 4.200 asistentes a la Noche de la Ciencia en Exactas o La Noche de los Museos de la Ciudad de Buenos Aires. Un salto cuantitativo de casi el 50 por ciento respecto de las visitas recibidos el año anterior. ¿Sensibilidad ante el simultáneo ataque a la ciencia argentina y a las universidades nacionales? ¿Efectividad de la invitación a través de las redes sociales? Los dos minibuses gratuitos, que iban y venían constantemente desde y hacia el barrio de Belgrano, ‘solo’ trajeron un millar de visitantes. Probablemente estos factores ayudaron a tan inesperado crecimiento de la asistencia pero, de todas maneras, la razón fundamental del éxito alcanzado fue el increíble despliegue de la comunidad de la Facultad. Estudiantes, becarios, docentes, investigadores, trabajadores no docentes pusieron pasión, compromiso y conocimiento. Las perlas de la noche no sólo fueron el gran número de expositores distribuidos en casi todos los lugares posibles del pabellón sino su alto grado de creatividad para popularizar el conocimiento que se transmite en las aulas y que se crea en los ámbitos de investigación. Un párrafo especial merecen los integrantes del Equipo de Popularización de la Ciencia de la SECCB. La compleja coordinación del evento demandó diversas convocatorias internas, previsiones certeras, diseño óptimo del programa de actividades, organización de los recursos humanos y materiales y todo tipo de gestiones en escalas no menores. En suma, una Noche de la Ciencia inolvidable”.

La Noche de los  
**MUSEOS**



# Algas doble función

Patricia Olivella

• Cuando, hace ya varios años, Visitación Conforti comenzó a estudiar las microalgas, encontró –no sin cierta sorpresa– que no sólo podía hallarlas en cursos de agua tan contaminados que parecía imposible que seres vivos se desarrollaran allí sino que, justamente, su presencia podía ser una buena herramienta para detectar alteraciones en estos ambientes.

Los ríos, arroyos y lagunas del conurbano –con la cuenca Matanza-Riachuelo a la cabeza– muestran un alto deterioro en la calidad de sus aguas. Sin embargo, varias especies de algas pueden encontrarse allí. En la mayoría de los casos, estos organismos son muy sensibles a los cambios y pueden dar una idea acabada de lo que está sucediendo en cuanto a contaminación por actividad industrial o doméstica. Los investigadores detectaron malformaciones en algunas microalgas que pueden servir como bioindicadores de distintos tipos de alteraciones en el ambiente acuático.

“Las microalgas son organismos microscópicos, muy sensibles a los mínimos cambios ambientales. Como forman el primer nivel de la cadena trófica y sostienen todo el ambiente acuático, entender y evaluar qué es lo que les pasa es clave para saber en qué peligro puede estar un cuerpo de agua”, explica Conforti, directora del Grupo de Biología de Protistas. “Es que afectando ese nivel de la cadena trófica, se afecta a todo lo demás”, interviene Ángela Juárez, integrante del equipo. “Además tienen ventajas porque son fáciles de cultivar, ocupan poco lugar, son maniobrables”, agrega.

Las investigadoras trabajan con algas extraídas de cuerpos naturales del país, aisladas en su laboratorio y cultivadas para obtener un número importante. “Con esos cultivos hacemos distintos bioensayos para ver cómo las afectan los

metales pesados, el contenido de materia orgánica, los agroquímicos. Vemos cómo se modifican las microalgas ante la presencia de estas sustancias para que después, si encontramos esas mismas modificaciones en un ambiente natural, podamos tener una idea de qué está pasando en ese cuerpo de agua. Es decir, las utilizamos como bioindicadores de las condiciones acuáticas”, explica Conforti.

En los ambientes contaminados, todos los organismos, incluso los seres humanos, sufrimos lo que se llama estrés oxidativo, es decir cambios muy importantes de nuestra fisiología en respuesta a esos agentes contaminantes. Actualmente, el grupo cuenta con un subsidio PIP (Proyecto de Investigación Plurianual) del CONICET con el cual van a testear cuencas del conurbano bonaerense que están contaminadas.

Dentro de la línea que aborda el impacto de contaminación, Ángela Juárez se enfoca en el efecto de contaminantes desde un punto de vista bioquímico y en función de comprender qué ocurre con el nivel de estrés oxidativo de microalgas. “Mi investigación está más orientada hacia el efecto de pesticidas y herbicidas; en particular, trabajo la problemática del glifosato y su efecto sobre microalgas autóctonas en comparación con microalgas estandarizadas, que son las que se usan a nivel internacional para estudiar la calidad de aguas o el impacto de tóxicos”, explica la investigadora. “En todas nuestras investigaciones es muy importante hacer estudios sobre especies autóctonas porque las especies internacionales pueden no tener la misma sensibilidad y no hay garantías de que lo que pase con ellas sea igual a lo que les ocurre a los organismos que están expuestos en nuestros ambientes”, explica.

Pero la línea relacionada con el impacto de la contaminación, si bien sigue siendo uno de los ejes del laboratorio, no es la única. Existe otra línea, igualmente importante, que surgió junto con la incorporación al equipo de Verónica Viau y está relacionada con la utilización de microalgas como nutrientes para dietas de otros organismos.

“Estamos incursionando en la aplicación de microalgas como suplemento dietario para mejoramiento de alimento de peces y crustáceos. Buscamos aumentar la producción de cultivos de microalgas para alcanzar una producción masiva y tener una biomasa importante como para poder suplementar a los alimentos. También estudiamos el valor nutricional que tienen estas algas, porque son muy ricas en proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, sobre todo los del tipo omega 3 que son muy importantes para crustáceos y peces aptos para el consumo. Estudiamos los pigmentos, que son importantes antioxidantes y mejoran la calidad comercial de los animales, sobre todo de los crustáceos, ya que no es lo mismo ver camarones bien anaranjados que verlos pálidos, cuando éstos llegan al consumidor”, afirma Juárez. El desarrollo de coloración natural en productos para el consumo es importante porque, de este modo podrían evitarse colorantes artificiales.

“Lo bueno de esta nueva línea es que es altamente interdisciplinaria y que el resultado va a ser, en el futuro, más aplicado”, sostiene Conforti. Con los bioensayos y los muestreos que hicimos en cursos de agua, pudimos corroborar los efectos contaminantes y nuestro aporte era advertir sobre lo que está pasando para que se tomen las medidas necesarias. Pero, los resultados de este último tema, tendrán una aplicación más inmediata. •



(De izq. a der.) Ángela Juárez, Verónica Viau, Silvina Rosa y Visitación Conforti.

## GRUPO DE BIOLOGÍA DE PROTISTAS

(Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental – IBBEA CONICET)

Laboratorio 16, 4to. piso, Pabellón II. Tel.: 45763300, int. 266. <http://www.dbbe.fcen.uba.ar>  
<http://www.ibbea.fcen.uba.ar>

**Dirección:** Dra. Visitación Conforti

**Integrantes:** Dra. Ángela Juárez, Dra. Verónica Viau, Silvina Rosa, Cristian Solari y Laura Ruiz

**Testistas de grado:** Sofía Carusso y Jonatan Gabriel Pérez

**Alumna colaboradora:** Fiorella Cocciolo

## Nuevo reclamo de Exactas

Ayer, martes, al mediodía, docentes, alumnos y no docentes de la Facultad se manifestaron en la puerta del Pabellón II contra de la aprobación de la Ley General de Presupuesto, que ya cuenta con la media sanción de la Cámara Baja, y reclamaron una vez más que se dé marcha atrás con el recorte planteado sobre la función ciencia y técnica. El lunes pasado, el Consejo Directivo de la Facultad aprobó la convocatoria, teniendo en cuenta que “el proyecto de ley de presupuesto aún sigue en discusión por el Congreso de la Nación y falta su aprobación por parte de la Cámara de Senadores” y que, si bien el presupuesto recibió un ajuste en Diputados, “dicho aumento es insuficiente y sigue representando una reducción presupuestaria, lo que pone en peligro la continuidad de

los proyectos de ciencia y tecnología y la formación de recursos humanos en el área”. Al respecto, el decano Juan Carlos Reboreda mencionó, en un comunicado público, que “el incremento en 800 millones que se obtuvo en la Cámara Baja para el presupuesto del MINCYT-CONICET, sigue siendo insuficiente”.

En el mismo mensaje, también destacó que “en el presupuesto 2017 del CONICET que aprobó la Cámara de Diputados de la Nación, el 95% está destinado al pago de sueldos, lo que implica una reducción nominal de los fondos asignados a gastos de funcionamiento de las unidades ejecutoras y a los subsidios de investigación, que en el año 2016 alcanzaron un mínimo histórico”.



## Homenaje a Horacio Camacho

El Departamento de Ciencias Geológicas invita a la comunidad de Exactas al acto en homenaje a Horacio Camacho, donde se presentará una semblanza sobre la vida del reconocido paleontólogo, se colocará un cuadro con su fotografía en el Aula Aguirre y se descubrirá una placa en el Aula de Paleontología. El acto tendrá lugar el viernes 25 de noviembre, día del Paleontólogo, a las 15.00.

Fallecido en septiembre del año pasado, Camacho tuvo una copiosa producción científica y recibió múltiples premios nacionales e internacionales. Su ambiente de trabajo fue la Patagonia y las regiones australes. Sus primeras investigaciones fueron realizadas siendo aún estudiante en la Isla Grande de Tierra del Fuego. Allí realizó su tesis doctoral, la primera desarrollada por un argentino en esas latitudes y, entre los años 1953 y 1955, integró varias comisiones científicas a la Antártida Argentina. Lo cual lo ubica entre los pioneros del quehacer científico antártico.



Horacio Camacho (en el centro), junto a los primeros egresados de la carrera de Paleontología.

## Experimento con humanos

El próximo miércoles, 30 de noviembre, se llevará a cabo un experimento a nivel global que abastecerá de datos aleatorios a centros de investigación de diversas instituciones de Europa, Oceanía, Asia y América, entre las que se encuentra el Departamento de Física de Exactas UBA.

El *Big Bell Test* propone incorporar lo impredecible del comportamiento humano a experimentos de física cuántica. “Aunque parezca sorprendente, hay aspectos de la realidad física que solo se pueden conocer si se formulan a la naturaleza pregun-

tas aleatorias, impredecibles”, indican en la web del *Big Bell Test*.

Para este evento, los laboratorios involucrados prepararán partículas cuánticas como electrones, fotones, átomos y superconductores para que interactúen con acciones humanas. Los voluntarios que se sumen a esta experiencia, podrán ingresar ceros y unos en la plataforma web o participar de un juego online.

Para enterarse más del test y participar, ingresar a <http://thebigbelltest.org/>



**CHARLAS**

**IAFE**

- El jueves 24 de noviembre, a las 14.00, se dará el coloquio "El Nacimiento de la Astronomía de ondas gravitacionales", a cargo de Carlos Lousto, Center for computational relativity and gravitation Rochester Institute of Technology. En el aula 3 del Pabellón I.
- El viernes 25 de noviembre, a las 14.00, el Lic. Federico Nuevo, dará la charla "Reconstrucciones 3D de la Corona Solar". En el aula del IAFE.

**Física**

El viernes 25 de noviembre, a las 14.00, Diego Hurtado, Universidad Nacional de San Martín, dará la charla "Conformación del conglomerado nuclear-espacial en la Argentina: sobre reactores y satélites". En el Aula 3, 1er. piso, Pabellón I.

**CONVOCATORIAS**

**Historia y memoria**

Hasta el 25 de noviembre inclusive estará abierto el llamado a concurso de proyectos de investigación en el marco del Programa "Historia y memoria: 200 años de la Universidad de Buenos Aires".  
[http://exactas.uba.ar/ Investigación > Investigación > Subsidios UBA](http://exactas.uba.ar/Investigación%20>Investigación%20>SubsidiosUBA)  
 Los formularios estarán disponibles en: [www.uba.ar/secyt/subsidios](http://www.uba.ar/secyt/subsidios)

**Selección de divulgadores**

El Equipo de Popularización de la Ciencia (EPC) del Área de Popularización del Conocimiento y Articulación con la Enseñanza Media de la Secretaría de Extensión, Cultura Científica y Bienestar (SECCB) de la FCEyN seleccionará cuatro estudiantes de grado de las carreras de Biología, Matemáticas, Oceanografía y Alimentos, para ocupar cargos equivalentes a Ayudante de 2da. en el Equipo de Divulgadores 2017-18. Inscripción en línea hasta el 25 de noviembre en: [http://exactas.uba.ar/divulgadores\\_seleccion](http://exactas.uba.ar/divulgadores_seleccion)  
**Consultas:** [popularizacion@de.fcen.uba.ar](mailto:popularizacion@de.fcen.uba.ar)

**ENCUENTROS**

**La formación de los docentes universitarios y la carrera académica**

El miércoles 30 de noviembre a las 17.00, se realizará el panel "La formación de los docentes universitarios y la carrera académica".  
**Organizan:** Secretaría de Asuntos Académicos de la UBA; programa "La Universidad de Buenos Aires para el Siglo XXI", y el proyecto "Hacia el Primer Centenario de la Reforma Universitaria".  
 La actividad tendrá lugar en Pte. J. E. Uriburu 950, entpiso.  
 No se requiere inscripción previa y se entregarán certificados de asistencia.  
 Para más información, ingresar en: <http://programasiglo21.rec.uba.ar>

**Fluidos geofísicos**

Del 5 al 16 de diciembre se realizará la "Escuela interdisciplinaria de transporte en fluidos geofísicos: de los remolinos oceánicos a los agujeros negros", dictada por el Dr. Francisco Javier Berón-Vera, RSMAS, University of Miami, Florida, Estados Unidos.  
**Organiza:** DCAO  
[http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/docs/Beron-Vera\\_dic\\_2016.pdf](http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/docs/Beron-Vera_dic_2016.pdf)  
 Vacantes limitadas.  
 El curso, que se dicta en español, otorga tres puntos para la carrera de doctorado de la UBA. Inscripción con solicitud de beca: <http://www.celfi.gob.ar/programas/detalle?>

**El fenómeno de El Niño: pasado, presente y futuro**

El próximo 6 de diciembre se realizará la 6ta. Jornada de Divulgación Científica de las Ciencias de la Tierra, Mar y Atmósfera del CNUGGI. El tema que convoca es "El fenómeno de El Niño: pasado, presente y futuro". En el salón Auditorio del Instituto Geográfico Nacional, Av. Cabildo 381, CABA.  
**Organizan:** Comité Nacional de la Unión Geodésica y Geofísica Internacional (CNUGGI) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Entrada libre y gratuita.  
**Correo electrónico:** [relpub@ign.gob.ar](mailto:relpub@ign.gob.ar)

**CARRERAS DE ESPECIALIZACIÓN**

**Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología**

Hasta el 30 de noviembre está abierta la pre-inscripción para cursar, en 2017, la carrera

de especialización en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología de la UBA.  
**Informes y preinscripción:** <http://bit.ly/2b3wqq6>

**Biotechnología Industrial**

Hasta el 5 de diciembre se encuentra abierta la inscripción para la Carrera de Especialización en Biotechnología Industrial, de dos años de duración. Comienza a mediados de marzo de 2017. Inscripción en la Oficina de Posgrado de la FCEyN, de 14.00 a 19.00.  
**Más información:** <http://cebi.fcen.uba.ar/> <http://biotecnologiaindustrial.fcen.uba.ar>  
 El curso es arancelado  
**Consultas:** [claudia.sanjurjo@de.fcen.uba.ar](mailto:claudia.sanjurjo@de.fcen.uba.ar)

**PREMIOS**

La Academia Nacional de Ciencias convoca a la presentación de candidatos para los Premios Academia Nacional de Ciencias, edición 2016.  
 • Premio Hermann Burmeister: para investigadores en la especialidad Biología Celular y Genética.  
 • Premio Ranwel Caputto: para investigadores en la especialidad Fisicoquímica y Química Inorgánica.  
 • Premio Enrique Gaviola: para investigadores en el área de la Matemática.  
**E-mail:** [secretaria@anc-argentina.org.ar](mailto:secretaria@anc-argentina.org.ar)  
 Las solicitudes se recibirán hasta el día 31 de marzo de 2017 en la sede de la Academia Nacional de Ciencias en Av. Vélez Sarsfield 249, Córdoba o por correo postal (Casilla de Correo 36 - X5000WAA - Córdoba).  
<http://www.anc-argentina.org.ar/web/premios/49>

**SERVICIOS**

**Inscripción a la Colonia de Verano 2017**

Hasta el jueves 24 de noviembre, a las 13.00, está abierta la inscripción de aspirantes para la colonia de verano 2017 que comienza el 2 de enero, para niños y niñas de 3 a 16 años. Las vacantes disponibles serán asignadas prioritariamente a las personas que tengan relación de dependencia y posean lugar de trabajo en la UBA. Se confeccionará una lista de espera.  
 Inscripción: <http://bit.ly/ColoniaUBA2017>

**Grupo de Pronóstico del DCAO**

**MIERCOLES 23**

14°C  
28°C



Sin precipitaciones. Fresco en la mañana. Algo cálido hacia la tarde.

**JUEVES 24**

15°C  
29°C



Sin precipitaciones. Fresco. Cálido hacia la tarde.

**VIERNES 25**

17°C  
30°C



Sin precipitaciones. Templado, luego cálido.

**SABADO 26**

19°C  
26°C



Posibilidad de lluvias y alguna tormenta aislada hacia la noche.