

LA REVISTA DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
**SAN MARTIN**



# Cumplimos 25 años

*Pegaso*, la escultura de Nadia Guthmann que se suma al campus escultórico de la UNSAM: 25 Años, 25 Esculturas

# TENEMOS

# 13

electrónica telecomunicaciones nuclear  
espacial ambiental alimentos industrial  
energía materiales acuicultura transporte  
agrobiotecnología biomedicina

# INGENIERÍAS



## CONOCELAS



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
**SAN MARTÍN**

Más información  
[www.unsam.edu.ar/ingenierias](http://www.unsam.edu.ar/ingenierias)



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

La Revista de la UNSAM es una publicación gratuita de la Universidad Nacional de San Martín. Año 6 / N.º 16 octubre de 2017.



## LOS INFIERNOS DE LA LUZ

### AUTORIDADES

**Rector:** Carlos Ruta  
**Vicerrector:** Daniel Di Gregorio  
**Jefatura de Gabinete:** Hugo Nielson  
**Secretaría Académica:** Silvia Bernatene  
**Secretaría Administrativa:** Esteban Videla  
**Secretaría de Consejo Superior:** Solange Novelle  
**Secretaría de Extensión Universitaria:** Oscar García  
**Secretaría General:** Maximiliano Schwerdtfeger  
**Secretaría de Gobierno:** Héctor Mazzei  
**Secretaría de Infraestructura:** Raúl Pieroni  
**Secretaría de Investigación:** Aníbal Gattone  
**Secretaría Legal y Técnica:** Eduardo Ratti  
**Secretaría de Planificación:** Lucas González  
**Secretaría de Producción y Vinculación Editorial:** Daniela Verón  
**Secretaría de Rectorado:** Geraldina Brid  
**Secretaría de Relaciones Institucionales:** Silvana Mondino

- 6 NUEVO CENTRO UNIVERSITARIO DE IMÁGENES MÉDICAS
- 10 TECNOLOGÍA APLICADA AL DEPORTE
- 14 LILIANA ARRACHEA Y LA FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA
- 17 INGENIERÍA EN PROTEÍNAS PARA EMPRENDEDORES
- 19 LA DINÁMICA DE LAS PROTEÍNAS
- 22 TARA THIAGARAJAN: SIETE MIL MILLONES DE CEREBROS HUMANOS
- 25 GIULIO TONONI Y EL ESTUDIO DE LA CONSCIENCIA
- 28 LA UNSAM EN CIFRAS
- 30 ENERGÍA NUCLEAR EN LA ARGENTINA
- 34 POSTALES DE LA UNSAM
- 36 DAVID TOOP EN EL CENTRO DE LAS ARTES
- 39 RAINER SANDAU SOBRE LA INDUSTRIA NANOSATELITAL
- 42 MISIÓN ESPACIAL NUEVOS HORIZONTES
- 45 HUMEDALES EN LA ANTÁRTIDA
- 49 HOMENAJE A JUAN CARLOS TEDESCO
- 52 ALIANZA ENTRE LA UNSAM Y LA FUNDACIÓN ESPIGAS
- 60 ASAMBLEA UNIVERSITARIA

### COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

**Directora:** Josefina Giglio  
**Coordinadora:** María Clyde Cerignale  
**Editora:** Camila Flynn  
**Redacción y proyectos especiales:** Gaspar Grieco, Alejandro Zamponi, Virginia Giannoni, Lucrecia Garavano  
**Redes:** Solange Segal  
**Diseño web y programación:** Carla Carrara, Leandro Martínez  
**Corrección y traducción:** Pilar Echave  
**Diseño:** Estudio Massolo [estudiomassolo@gmail.com](mailto:estudiomassolo@gmail.com)  
**Fotografía:** Pablo Carrera Oser, Leandro Martínez, Alejandro Zamponi  
**Foto de tapa:** Leandro Martínez  
**Impresión:** Artes Gráficas Papiros S. A., Castro Barros 1395, Ciudad de Buenos Aires  
**Agencia TSS:** Bruno Massare (editor), Matías Alonso, Nadia Luna, Vanina Lombardi

Propietario: UNSAM / ISSN 2250-5199  
 Domicilio legal: Yapeyú 2068, San Martín (B1650HMK), Provincia de Buenos Aires  
 (5411) 40061500  
 Contacto redacción: [comunicacion.institucional@unsam.edu.ar](mailto:comunicacion.institucional@unsam.edu.ar)  
[www.unsam.edu.ar](http://www.unsam.edu.ar)  
 Está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, siempre que se cite la fuente.

*Otro es sin duda el sitio del encuentro, del combate invisible, de la línea de fuego donde se cierra el foso entre la piel y el alma.*  
 Olga Orozco

En una carta, de los años treinta, dirigida al joven Jorge Luis Borges (a ese “Querido muchacho”, según reza el saludo inicial a su destinatario), Macedonio Fernández le insistía: “... te excito a mirar, a entender y sé que verás...”, y continuaba: “...todo lo que se conoce se conoce por evidencia... No hay más que descripción de una Experiencia imprevisible; nadie nos ha prometido antes de entrar al Cosmos una previsibilidad o racionalidad de él...”. Lo que ciertamente devela ese tramo del epistolario es la búsqueda compartida de un saber disímil que permita librarnos de la “Mitología de la racionalidad o Lógica”. Un saber, que no contradecía la “posibilidad de lo Nuevo”, ni se incomodaba ante el error de aquellos que (según decía) “...tenemos derecho y posibilidad de equivocarnos, de ignorar lo que sabe el 99% de la humanidad...” y se preguntaba: “¿encontraremos alguna vez un hiper-conocimiento superior al de todos, por habernos equivocado más largamente, activamente que ellos?”. Como alentada por un empeño análogo, justamente en la España de esos mismos años, María Zambrano hurgaba también la posibilidad y la experiencia de un saber que permitiera pensar de “otro” modo, de una manera más comprensiva, la realidad del hombre, del mundo. Ese nuevo “pensar” que veía ya macerado en la obra de Antonio Machado, confrontaba con cierto “... pensamiento científico, descualificador, desubjetivador, que anula la heterogeneidad del ser, es decir, la realidad inmediata, sensible que el poeta ama y de la que no puede ni quiere desprenderse. El pensar poético...”. Y Zambrano llamó a ese modo del saber: “razón poética... razón de amor integradora de la rica sustancia del mundo...”. En su enunciación se expresa un ambicioso programa intelectual de vasta envergadura y honda raigambre en la propia tierra tal como lúcidamente ha expuesto, en sus estudios sobre Zambrano, Jesús Moreno Sanz. Lo que subyace en su exploración y desarrollo son la desolación de la guerra, la derrota bajo el yugo del fascismo y el vaciamiento producido por ese Nihilismo como experiencia y promulgación de un mundo desencantado que posibilitó la reducción de la racionalidad a puro cálculo instrumental, a razón tecnocientífica. Una razón implacable y tiránica que desatiende a la persona humana en sus necesidades sentimentales, espirituales y vitales, una trituradora tecnocrática que pasa impertérrita ante el sufrimiento humano de los individuos particulares y su existencia desamparada, tal como describe con precisión y maestría Mariano Rodríguez en la reciente edición de las *Obras completas* de María Zambrano. Tras los primeros esbozos de tal proyecto surge el texto *Filosofía*

y poesía. En el verano de 1937 se celebra el segundo Congreso Internacional de Escritores Antifascistas. María colabora intensamente en su organización. Asiste a él como invitado un jovencísimo poeta mexicano, Octavio Paz. Como reconoce Zambrano en carta a Alfonso Reyes, el primer capítulo y por tanto el origen de aquel texto, lo escribe por sugerencia del mismo Octavio Paz para ser editado en la revista mexicana *Taller*. Los restantes capítulos los escribirá, ya en el exilio mexicano, durante el “cálido otoño del 1939” en Morelia.

Las cuestiones centrales planteadas en *Filosofía y poesía* serán objeto de una maduración y despliegue que recorrerá un arco biográfico de más de cincuenta años de meditación en la vida de María Zambrano. Pero algunos de los nudos centrales de aquel trabajo de 1938-1939, siguen siendo provocadores para pensar nuestra propia situación y horizonte histórico. María piensa una razón más allá de la poesía misma. Medita sobre un modo de pensar que reúna los distintos rostros de la razón y pueda ofrecer un camino más abarcativo, más integrador de la experiencia humana. Por ello piensa un saber marcado por los trazos de la experiencia poética, un saber que aúna razón y poesía. Ella era consciente que en los albores del mundo griego la razón ya había emergido a como un vehículo de esperanza. Depositaria de una fuerza liberadora, como puede incluso observarse en su significación frente al mundo de la tragedia y sus destinos irreversibles. Sin embargo, esa misma razón iba a padecer torsiones en su propio carácter que afectaron decididamente la imagen de la verdad. Entonces, la poesía se rebeló vigorosamente contra tales espectros de la verdad. Ella, como afirma Zambrano, ama la verdad, pero “... no la verdad excluyente, no la verdad imperativa, electora, seleccionadora de aquello que va a erigirse en dueño de todo lo demás...”. Por eso la poesía se separa de aquel pensar que encamina la libertad en dirección al poder. Entre los rasgos que graba en el pensar la experiencia poética, al decir de Zambrano, hay quizá cuatro figuras que pueda ser oportuno proyectar sobre nuestra propia experiencia de la razón: a) “La poesía es vivir en la carne, adentrándose en ella, sabiendo de su angustia y de su muerte”. b) “La poesía es la conciencia más fiel de las contradicciones humanas, por ello acepta la realidad con el conocimiento de su trágica dualidad y de su aniquilamiento final.” c) “El poeta vive enamorado del mundo, y su apegamiento a cada cosa y al instante fugitivo de

ella, a sus múltiples sombras, no significa sino la plenitud de su amor a la integridad.” d) La poesía es “... palabra que penetra lentamente en la noche de lo inexpresable...”. Es palabra que sabe de la fragilidad, de la precariedad de su saber. De esa experiencia dirá en primera persona María Zambrano: “... he preferido la oscuridad que en un tiempo ya pasado descubrí como penumbra salvadora, que andar errante, solo, perdido, en los infiernos de la luz...”.

Ahora bien, ¿cómo allegarse a la posibilidad de hacer converger en nosotros una maduración crítica de la razón para pensarnos y pensar el mundo? Pensar nuestra casa y nuestro modo de habitarla. Ha sido Peter Sloterdijk quien nos ha vuelto a enseñar que el camino hacia el pensar, hacia la vida teórica, hacia una experiencia intelectual ha supuesto siempre un “ejercicio”, una ejercitación en toda la amplitud de su significado. Se trata, en sus palabras, “de una categoría de la praxis humana, olvidada por la modernidad teórica, cuando no incluso arrinconada y menospreciada”. Más aún, ello corresponde a un modo de vida, a la que Sloterdijk llama “vida ejercitante” (*das übenden Leben*). Es una praxis cuyos resultados no confluyen en objetos o circunstancias externas, “sino que configuran al ejercitante mismo y lo ponen en forma como sujeto capaz de hacer cosas... El sujeto considerado como asiento de sus series de entrenamiento, afirma y potencia sus habilidades en tanto se somete a ejercicios oportunos”. En el campo de esa autotransformación ingresa la *askesis* clásica de los atletas griegos, los sistemas de autotransformación ética de la Antigüedad, e incluso luego aquel entrenamiento de los “atletas de Cristo” propios del mundo de la religión cristiana. Pero también se ubican allí los ejercicios necesarios para adquirir destreza artística y por supuesto, en nuestro caso, la posibilidad de ver la ciencia y el pensamiento como ejercicio, es decir: “configuración del ser humano mediante la acción ejercitante sobre sí mismo...”. Sloterdijk imagina entonces que habría que entender el ejercicio de una profesión dedicada a la teoría como una ascesis, un proceder (una ejercitación preparatoria) gracias al cual los agentes de la ciencia se ponen en forma. Si bien los textos en los que desarrolla estas ideas pueden servir de caleidoscopio crítico para releer la conformación y experiencia de la razón poética en la obra de María Zambrano a fin de evitar los espejismos de cierto “angelismo ingenuo”, ellos nos ayudan a entender las condiciones de posibilidad para una experiencia práctica, vital, ejercitante de

la misma “razón poética”. Pues, como el mismo Sloterdijk sostiene: “... entre la muerte (del pensar) y la vulgaridad ha de haber todavía una tercera opción...”. Afirmo incluso: “¿Y quién puede excluir que el ángel de la teoría no cruce de vez en cuando el espacio?”. Más aún, para explicar ese camino alternativo (la gloria y la miseria de la vida teórica) apeló a la palabra de otro poeta, Fernando Pessoa, justamente en el *Libro del desasosiego*. Allí mismo donde él se refería a “¡La gloria nocturna de ser grande sin ser nada!”.

En la coda de estas reflexiones cabe preguntarse: ¿qué ejercicio imaginar entonces, al menos como entrenamiento inaugural, para franquear la posibilidad de revivir en nosotros algo del perfil de aquella “razón poética” que intentara transcribir María Zambrano? En la misma línea de un análisis comparativo de ámbitos diversos de entrenamiento de la múltiple corporeidad del espíritu, ocurre sugestivo repasar un texto escrito en 1851 por Soren Kierkegaard; un escrito en concordancia con aquel texto también suyo, que supo ser la primera gran crítica a la sociedad moderna (*La época presente*). La pequeña obra a la que nos referimos se titula *Para un examen de sí mismo recomendado a este tiempo*, un título que recoge en sordina los análisis críticos de aquella otra obra. El propósito del texto será “despertar la inquietud con vistas a la interiorización”, entendida ésta como un “movimiento” de transformación personal. La imagen inicial que preside toda la obra y le da su tonalidad específica es la figura de Sócrates. Kierkegaard pone en boca del filósofo una caracterización de su propia vida, vista desde el momento de la condena a muerte, como si fuera un repaso de integridad que ha de ponerse a prueba en las circunstancias y el instante decisivo de enfrentar el propio final, a resultas de coherencia. En ese momento decisivo uno de sus allegados, un orador, un retórico, le acercó un discurso de defensa cuidadosamente preparado, como garantía de salvoconducto. Sin embargo, Sócrates rechaza hacer uso de unas artes de la retórica que no se enraícen en su propia vida, que no sean la expresión y el testimonio de lo que ha vivido. Y entonces Sócrates dice de sí: “... mi vida es demasiado seria como para ser sostenida por el arte de un orador”. A partir de allí Kierkegaard dedica gran parte de su esfuerzo a explicar el sentido de tal “seriedad”. Tras bambalinas se asoma su discernimiento de “un arte de la elocuencia que procede del mal...” y que no deja de sintonizar con lo que él

consideraba uno de los flagelos de la sociedad moderna: convertir a los ciudadanos en público. Aquella seriedad teje su nudo en el vínculo entre vida y pensamiento. “Esos pensamientos son mi vida”, dice Sócrates. Y el sentido de esa trama se expone en el hecho de vivir en los pensamientos, hacer de ellos el propio talante vital. Para ello Kierkegaard diseña ante sus lectores una composición de lugar: imagina la palabra que encarna esos pensamientos como un espejo. Ello encierra un peligro y una posibilidad. El error ínsito a ese peligro sería para Kierkegaard el “... mirar el espejo en lugar de verse a sí mismo en el espejo”. Convertir la provocación de esa palabra en objeto de crítica pretendidamente objetiva, científica, sin referencia a sí mismo. Aquí se modela el “criterio mismo de seriedad... esa... condición incondicional para verte a ti mismo en el espejo: se trata del desvelo de saber que... es a mí a quien se habla, es de mí de quien se habla”. Ello encierra un “esfuerzo de seriedad que consiste justamente en tener esta honesta desconfianza hacia nosotros mismos. “Si observamos la parábola que describe el movimiento de este modo de pensar, podemos imaginarnos a ella misma como un anillo cercano al sentido de todo círculo hermenéutico: solo ingresa vitalmente a esa trama de pensamientos quien ya antes se ha dejado mirar, hablar, provocar, discernir y criticar por esos mismos pensamientos. Como si dijéramos, en nuestro caso, solo ingresa a la potencia de esa razón poética quien se deja interpelar personalmente por ella. Todo otro camino es una sutil y docta parodia. Una caricatura de seriedad, un simulacro de coherencia: el despliegue de una razón urdida en el plagio de los remedos. Una herida en el pulso de la vida. A contracara de esto mismo, siguiendo la imagen del espejo y en congruencia con sus anhelos de saber, Macedonio describía como un momento de “sostenida energía”, aquel en que la “Especulación se revela una plenación de la inteligencia, con un momento de paz con la vida”.

“Razón poética... es lo que ando buscando...”, confesaba María Zambrano. Deseaba escribir esa experiencia de errancia; escribirla “... por la alegría inmensa, por la beatitud que da el sacarse algo de dentro, de muy dentro, de volver a ser niño escribiendo... Abrir paso a esa inocencia, dejarse ir a ella. Eso es lo único”.

**Carlos Ruta**  
Rector

Amalia Pérez, directora del  
Centro Universitario de Imágenes Médicas

# “NECESITAMOS POLÍTICAS QUE IMPULSEN LA FÍSICA MÉDICA EN LOS HOSPITALES”

LA ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNSAM HABLA DE LA IMPORTANCIA DE DESARROLLAR ESTA ESPECIALIDAD EN LA ARGENTINA Y ADELANTA QUE EL NUEVO ESPACIO EN EL CAMPUS MIGUELETE CONTARÁ CON EQUIPOS ÚNICOS EN SU TIPO Y OPERARÁ EN LAS ÁREAS DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ASISTENCIA SEGÚN EL MODELO MULTIDISCIPLINARIO MÉDICO-FÍSICO.

Por AGENCIA TSS | Fotos: PABLO CARRERA OSER

**E**l Centro Universitario de Imágenes Médicas (CEUNIM), un proyecto que comenzó a gestarse en la Escuela de Ciencia y Tecnología (ECyT) de la UNSAM hace más de quince años, quedará oficialmente inaugurado a fines de 2017. La iniciativa se concretó luego del nombramiento de la Universidad como sede de uno de los centros del Plan Nacional de Medicina Nuclear Nucleovida —impulsado por el Gobierno anterior— y su implementación se llevó a cabo gracias a un acuerdo entre la UNSAM y la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

En esta entrevista, Amalia Pérez, directora del CEUNIM y del área de Física Médica de la ECyT, explica los servicios que el nuevo Centro brindará a la comunidad y destaca su importancia para el desarrollo local de especialidades como oncología y neurociencias. Además, señala la necesidad de contar con políticas públicas que impulsen la formación de físicos médicos reconocidos como profesionales de la salud.

## ¿Cómo surgió la idea de crear el CEUNIM?

El proyecto surgió hace más de quince años, pero tardó en materializarse debido al costo y la com-

plejidad de su implementación. En 2005, cuando logramos crear el Área de Física Médica en la ECyT, los proyectos de investigación que veníamos desarrollando comenzaron a consolidarse. Entonces, la necesidad de contar con laboratorios propios se hizo más fuerte. El CEUNIM se creó en 2008 por resolución del Consejo Superior. En ese momento, contábamos únicamente con un *software* de cuantificación de imágenes cerebrales adquirido por la ECYT, pero pudimos generar convenios con instituciones hospitalarias para prestar servicios en el área de imágenes médicas.

## ¿Con qué clase de equipamiento contará el Centro?

Vamos a tener tres grandes equipos: un resonador, un PET/CT (que es un tomógrafo por emisión de positrones asociado con un tomógrafo por rayos X) y un ciclotrón con un laboratorio de radiofarmacia. Únicos en el país, el resonador y el PET/CT nos permitirán diagnosticar, además de estudios de rutina, patologías oncológicas y neurológicas altamente específicas, que son los ejes del proyecto CEUNIM. Por su parte, el ciclotrón y el laboratorio de radiofarmacia, que producen isótopos radio-

activos para marcar moléculas (radiofármacos) de interés biológico, servirán para el estudio de diferentes patologías con el PET/CT.

### ¿Cómo se desarrollará la tarea de investigación y docencia?

Los tres ejes de la actividad del Centro serán la investigación básica y aplicada, la docencia y la asistencia a la comunidad. En el área de investigación, se desarrollarán también proyectos de otros institutos de la UNSAM que utilizan imágenes para sus investigaciones, como el Centro de Estudios Multidisciplinarios en Sistemas Complejos y Ciencias del Cerebro (CEMSC3), dirigido por Dante Chialvo. En paralelo, miembros de la comunidad científica externa a la UNSAM consultaron por la posibilidad de utilizar el resonador (con nuestros recursos humanos) para sus trabajos de investigación. En cuanto a la docencia, el Centro será el soporte de las carreras que conforman el Área de Física Médica, pero también de otras, como Ingeniería Biomédica. Además, están programadas actividades de docencia "extra UNSAM": tenemos un convenio muy fructífero con el Instituto Universitario CEMIC y estamos diseñando una especialización en imágenes moleculares y terapia metabólica que tendrá una duración de cinco años y articulará docentes y residencias médicas en ambas instituciones.

### ¿Qué tipo de asistencia le brindarán a la comunidad?

La Región Sanitaria V, que incluye al partido de San Martín, tiene más de tres millones de habitantes. Cubrir la demanda de estudios de diagnóstico por imágenes de esa población es complejo: existe un único resonador de bajo campo, que en este momento está fuera de servicio, y no hay ningún PET/CT en todo el territorio. Esta situación y el carácter público de la UNSAM ponen de manifiesto la importancia de la articulación de la salud y la educación

públicas, que será otro de los ejes del CEUNIM. Para ello, se firmarán convenios para la atención de pacientes sin cobertura médica de toda la región, sin menoscabar la atención de pacientes de obras sociales y prepagas. Podremos llevar a cabo esta planificación gracias a la gran capacidad de producción de estudios que tienen los nuevos equipos.

### ¿Cuál es el impacto en áreas como neurociencias y oncología?

La medicina nuclear (PET/CT) es una herramienta fundamental para la "detectabilidad temprana" de patologías. Los radiofármacos marcan rutas



Centro de Imágenes  
Médicas (modelo 3D)



Resonador Siemens  
Magnetom Aera



metabólicas y expresiones génicas que permiten detectar en forma precoz alteraciones, como el cáncer, y evaluar la respuesta terapéutica durante el tratamiento.

En el área neurológica, tanto el PET/CT como el resonador colaboran para integrar información útil para detectar y medir la evolución de enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y la enfermedad de Parkinson. En la medida en que la esperanza de vida aumenta, estas dos patologías tienen cada vez más incidencia en nuestra población. Si bien aún no hay tratamientos para su cura, cuanto más rápido se las detecta más efectivos son los fármacos que pueden controlar la velocidad de su evolución.

#### ¿Ya disponen de los recursos humanos necesarios para manejar los equipos?

Sí. Se trata de un equipo que venimos formando desde hace casi veinte años. Comenzamos con la Licenciatura en Física Médica y la Tecnicatura Universitaria en Diagnóstico por Imágenes, continuamos con un ciclo de complementación de esta última y luego incorporamos la Especialización en Física de la Medicina Nuclear como carrera de posgrado. Todas cuentan con el reconocimiento oficial de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN). En cuanto a la formación de profesionales demandados en la especialidad, se sumó la Ingeniería Biomédica. A la fecha, la UNSAM goza de un sólido reconocimiento en el área, generado por el desempeño de nuestros graduados en los servicios de diagnóstico por imágenes.

#### ¿Cómo diseñaron el edificio?

El diseño estuvo a cargo del área de arquitectura de la Universidad, que elaboró su propuesta en función de los requerimientos de los equipos. La instalación tendrá un desarrollo vertical: en el subsuelo estarán el ciclotrón y el laboratorio de radiofarmacia, la planta baja se usará para la atención al público y contará con un pequeño auditorio, en el primer piso se ubicará el PET/CT y, en el segundo, el resonador. También habrá consultorios y oficinas para los investigadores.

Este tipo de construcciones está sujeto a una serie de normativas establecidas por los organismos regulatorios nacionales, como la ARN y la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). Una vez aprobado el plano, comenzó el proceso de construcción, que está sometido a inspecciones constantes por parte de la ARN. Cuando estén instalados los equipos, habrá una última inspección para obtener la licencia de operación.



### ¿En qué medida el uso de estos equipos implica un riesgo mayor para los pacientes y el personal en comparación con otras tecnologías de diagnóstico?

Toda intervención conlleva siempre un riesgo, por lo que hay que instrumentar medidas para minimizarlo. El PET/CT utiliza radiación ionizante; esto es, una energía capaz de romper ligaduras en las moléculas y causar daños en los tejidos vivos. Para minimizar las posibilidades de daño, su uso está sometido a fuertes regulaciones. En particular, este nuevo equipo trabaja con la mitad de la dosis de radiación que suele aplicarse, dado que tiene una sensibilidad mayor. El tipo de energía que utiliza es similar al que usan los tomógrafos y los equipos de rayos X, y es la misma clase que recibimos de la radiación solar y de la cósmica, aunque con diferente intensidad. El resonador, en cambio, no está sujeto a ningún tipo de regulación, dado que la energía que usa es muy débil como para producir ionizaciones.

### ¿Estos equipos podrían fabricarse localmente en el futuro?

Hoy la salud pública requiere de hospitales con estas tecnologías. Los equipos del CEUNIM fueron adquiridos con el objetivo agregado de la investigación básica y clínica. Tienen incorporada una tecnología que, estimo, difícilmente podría desarrollarse en el país. No obstante, para poder realizar diagnósticos de rutina de calidad, los hospitales podrían adquirir equipos similares, aunque más simples. Esto debería ser un objetivo para nuestro país y tanto su costo como su mantenimiento tendrían que estar al servicio de la salud pública.

### ¿Cuáles deberían ser las prioridades de las políticas públicas en el área?

Sería importante que en todos los hospitales se instalara el equipamiento necesario y que se convocara a los profesionales adecuados para su correcta utilización y aprovechamiento, lo que implicaría la necesidad de incorporar departamentos de física médica.

En países más desarrollados desde el punto de vista tecnológico no se concibe que haya hospitales sin un área de física médica. Esos países entienden que estos equipos deben ser operados por profesionales con una formación específica. América Latina suele importar estas tecnologías, muchas veces sin un conocimiento cabal de su complejidad. Esto se traduce en problemas de subutilización o en la obtención de resultados indeseados. Además, la mayoría de los equipos suelen estar en el ámbito privado, en el que el flujo de trabajo del equipo (con independencia de la capacidad profesional de los médicos

que diagnostican) está orientado a maximizar el rendimiento económico de la inversión. En este sentido, la prioridad del plan Nucleovida fue instalar el equipamiento en hospitales públicos.

Sin embargo, no se trata solo de instalar equipos, porque en sí mismos no representan una solución, sino que necesitamos políticas públicas que reconozcan el carácter multidisciplinario del uso de la tecnología médica, que conformen departamentos de física médica en los hospitales y que incorporen a los profesionales médicos especialistas en el tema. También es necesario que los físicos médicos sean reconocidos como personal de salud por el Ministerio de Salud de la Nación, cosa que hasta el momento no se ha logrado, a pesar del reconocimiento de la Organización Internacional del Trabajo. Parte de esta carencia está cubierta por la ARN, que exige la asistencia de un físico especialista en medicina nuclear en los centros equipados con un PET/CT como condición para obtener la licencia de operación. No obstante, los centros donde funcionan equipos de rayos X, tomógrafos o resonadores no están protegidos por ningún tipo de legislación, por lo que no existen físicos en esos servicios, salvo muy contadas excepciones.

### ¿Hay suficientes egresados para cubrir la demanda de profesionales en el área?

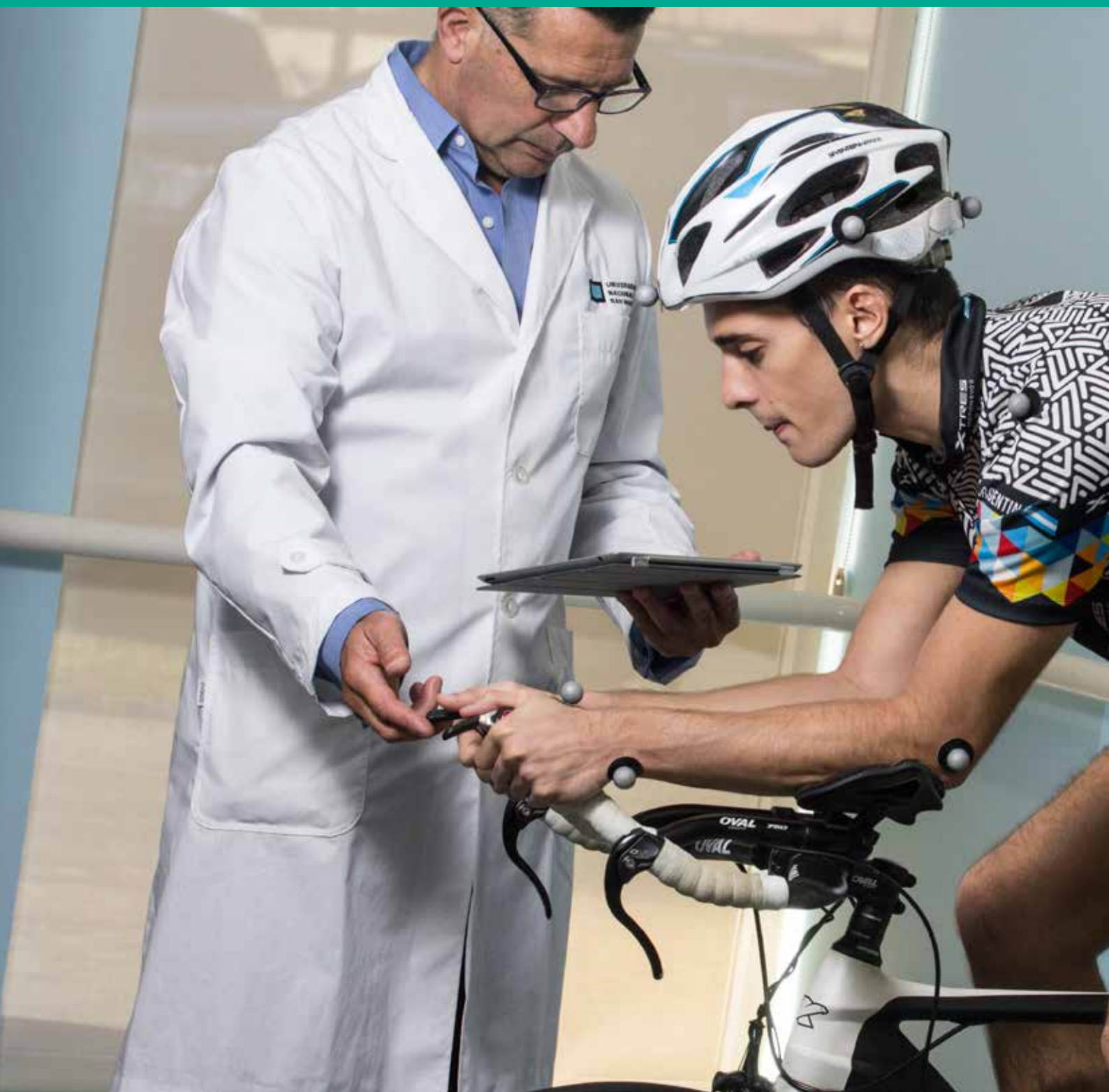
Hay muy pocos y es un problema en toda América Latina. La cuestión radica en que, para la sociedad, la profesión no está visibilizada. La presencia de físicos médicos en los servicios de medicina nuclear y de radioterapia (de carácter obligatorio según la ARN) no es lo suficientemente clara para la comunidad. A la hora de elegir una carrera, Física Médica no representa una opción para la mayoría de los estudiantes sencillamente porque no tiene una identidad propia en el ámbito hospitalario. Además, desde el Estado tampoco surge un impulso diferencial, mediante becas o estímulos similares, para aumentar su matrícula. La demanda de egresados es muy grande y se puso de manifiesto con el Plan Nuclear cuando se proyectaron múltiples centros en el país y no se contaba con el personal de física médica necesario para ponerlos en funcionamiento.

### ¿Cuándo empezará a funcionar el CEUNIM?

Se prevé terminar el edificio para junio de 2017. El resonador tiene fecha de entrega para el mes de septiembre y el PET/CT, para enero de 2018. El ciclotrón y el laboratorio de radiofarmacia comenzarán a funcionar durante 2018. El CEUNIM inaugurará el servicio de resonancia a partir de noviembre de este año. ///

Nuevo laboratorio

# BIOMECÁNICA Y RENDIMIENTO HUMANO



EL CENTRO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE LA UNSAM ADQUIRIÓ TECNOLOGÍA DE CAPTURA DE MOVIMIENTO Y PUSO EN MARCHA UN LABORATORIO PIONERO EN EL PAÍS. ADEMÁS DE PROMOVER NUEVAS INVESTIGACIONES EN EL CAMPO DE LA SALUD, LA INICIATIVA AMPLÍA LA OFERTA DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD.

Por ALEJANDRO ZAMPONI | Fotos: PABLO CARRERA OSER, LEANDRO MARTÍNEZ y ALEJANDRO ZAMPONI



Un atleta pedalea con todas sus fuerzas en una bicicleta de alta competencia fijada al piso. Mientras su respiración se propaga por la sala, un hombre de guardapolvo monitorea una serie de puntos y líneas que fluctúan al ritmo del ciclista: “Seguí, seguí, que vamos en buen proceso”. Estamos en el flamante laboratorio del Centro Asistencial Universitario (CAU) de la UNSAM, el único espacio universitario del país dedicado al análisis funcional de la biomecánica y el movimiento humanos. El profesional es Gustavo Represas, director del laboratorio y doctor especializado en conceptos de biomecánica aplicada al deporte de alto rendimiento.

Amuradas a las paredes, alrededor del ciclista hay diez cámaras infrarrojas, que detectan los “marcadores de posición”, unos parches reflectantes que el ciclista lleva pegados en el cuerpo en posiciones simétricas. Gracias a este equipamiento, hoy es posible construir en el CAU modelos digitales del movimiento. “Hasta ahora, esta tecnología era exclusiva para deportistas de alto rendimiento y personas en rehabilitación. Con esta iniciativa, se amplía el número de beneficiarios”, asegura Represas.

Ana Paula Toscano es alumna avanzada de la Licenciatura en Educación Física, carrera que Represas dirige en el Instituto de Ciencias de la Rehabilitación y el Movimiento (ICRyM) de la UNSAM. “Investigo la historia del análisis del rendimiento. Me interesa ver cómo se hacía antes de que esta tecnología existiera”, cuenta Toscano mientras asiste a Represas en el monitoreo.

El ciclista detiene su carrera y se refresca. Mientras tanto, Toscano gira virtualmente el modelo en tres dimensiones, que puede observarse desde cualquier ángulo. “El *software* que utilizamos es muy interesante: los movimientos son captados en simultáneo por todas las cámaras y pueden observarse con la perspectiva que uno quiera en tiempo real. Además, tenemos filmadoras comunes que sirven para controlar el modelo 3D”, amplía la estudiante.

El laboratorio también cuenta con dos plataformas de fuerza, goniómetros, dinamómetros, sistemas de plantillas digitales y tres pantallas, entre otras herramientas diseñadas específicamente para el sistema de captura de movimiento.

“Esta tecnología nos provee datos con alta precisión a partir de los cuales podemos crear modelos de gestos adecuados y ajustar los movimientos. Así sabemos, por ejemplo, cuál es la distancia ideal que tiene que haber entre el asiento del ciclista y los pedales, o que tan inclinados tienen que estar su torso y su cabeza para ganar velocidad. A veces, basta con mover un centímetro el asiento para mejorar el rendimiento”, detalla Represas.

El especialista en biomecánica sabe de lo que habla. Con una maestría y un doctorado en Alto Rendimiento Deportivo de la Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de Castilla, hoy Represas dirige el Laboratorio de Biomecánica del Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CENARD), donde trabaja desde 1992 con deportistas de alto rendimiento que representan al país en competencias internacionales.

Consultado acerca de esta iniciativa en la UNSAM, Represas dice que el ambiente de la Universidad lo alienta a investigar. “El objetivo es ampliar los conocimientos disponibles en el campo, generar bases de datos y, al mismo tiempo, beneficiar a muchas personas. Este laboratorio es pionero en

el país, nadie más lo hace”, destaca.

La evaluación de rendimiento puede ser de mucha utilidad a la hora de realizar análisis objetivos y cuantitativos aplicables tanto a la rehabilitación de lesiones temporales o permanentes como al diagnóstico del rendimiento deportivo general. En cualquier caso, la metodología de trabajo demanda que la persona visite el laboratorio una vez por mes al menos una hora.

“¿Cómo seguimos?”, pregunta el ciclista. “Si salís a la ruta este fin de semana, probá andar varios kilómetros con el asiento medio centímetro más arriba”, indica Represas. “En la próxima sesión, me contás si te sentiste más o menos eficiente y si estuviste cómodo, y evaluamos qué ajustes habrá que hacer para aumentar tu rendimiento”.



Marcadores de posición para el modelado digital del movimiento



## EL LABORATORIO DE BIOMECÁNICA Y RENDIMIENTO HUMANO EN EL CAU

En 2013, la UNSAM inauguró en el Campus Miguelete el edificio del CAU –de 1200 metros cuadrados– con tres objetivos centrales: permitir que los estudiantes del ICRyM hagan sus prácticas de formación en el mismo lugar en el que ejercen los docentes del Instituto, ofrecer asistencia médica a la comunidad en el área de rehabilitación y potenciar el desarrollo de la investigación. Actualmente, el CAU recibe en promedio 100 estudiantes y ofrece 15.000 prestaciones por año.



“Estas cámaras provienen del Instituto de Biomecánica de Valencia (España) y van a completar la infraestructura de nuestro centro, que, gracias a su enfoque interdisciplinario y al hecho de estar ubicado en el Campus Miguelete, aprovechará al máximo la tecnología”, asegura el director del CAU y decano del ICRyM, Hugo Rodríguez Isarn. “En el país, solo hay otros dos equipos similares, pero se usan para seguimiento deportivo de alto rendimiento o para rehabilitación. Nosotros utilizaremos la tecnología no solo para deporte de alto rendimiento, sino también para rehabilitación y rendimiento deportivo en general, y para una tercera acción, que está poco desarrollada en el país: la investigación de vanguardia en la temática”, añade.

Un referí de fútbol puede optimizar su rendimiento con distintas tecnologías: un aerosol para marcar la altura de formación de la barrera o cámaras para determinar qué tan lejos de la línea pasó una pelota. Pero también puede entrenar su visión periférica para no tener que detener el juego cada vez que necesite consultar una cámara. Ejercicios como este podrán realizarse en el nuevo laboratorio del CAU con la ayuda de profesionales de otras áreas del Centro (oftalmología, traumatología, kinesiología y nutrición, entre otras). El nuevo laboratorio cuenta además con una unidad móvil para realizar evaluaciones de rendimiento “en el campo”.

### Investigación

“El laboratorio impulsa tres proyectos de investigación: dos son para pacientes con ataxia –una enfermedad neurológica asociada con la dificultad para coordinar movimientos– y el otro es para pacientes con Parkinson”, detalla Luciano Viale, director médico del CAU. “Somos el único instituto especializado en investigación clínica de la UNSAM. Cabe destacar que nuestra investigación se hace a partir de la atención de personas, con las complejidades que eso implica”, destaca el especialista en neurología, fisiatría y kinesiología.

Convencido de que el nuevo laboratorio de marcha potenciará las actividades del Centro, Viale afirma: “Esta tecnología es una herramienta complementaria importante: en el CAU tenemos un laboratorio de ortesis y prótesis, y con esta nueva adquisición los procesos de selección, diseño y adaptación de las prótesis van a dar un salto de calidad. Además, tendremos más elementos para planificar cirugías neurortopédicas. Nuestro centro es joven, pero ya empieza a ser reconocido por los especialistas”. ///



Liliana Arrachea, directora adjunta del ICAS

# “LA FÍSICA PUEDE SER TAN CREATIVA COMO EL ARTE”

A UN AÑO DE LA INAUGURACIÓN DEL CENTRO INTERNACIONAL DE ESTUDIOS AVANZADOS (ICAS), LA ESPECIALISTA EN FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA HACE UN BALANCE DE LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO Y ANTICIPA LA CREACIÓN DE UNA NUEVA CARRERA DE GRADO EN LA UNSAM.

Por NADIA LUNA | Fotos: PABLO CARRERA OSER y LEANDRO MARTÍNEZ

**L**iliana Arrachea es una apasionada de la física teórica y esa fascinación por su trabajo se trasluce cuando lo define. Si bien la física de la materia condensada, su área de especialización, está colmada de conceptos que escapan a la terminología cotidiana, Arrachea compara su trabajo con el de sociólogos y arquitectos: “Estudio el comportamiento de las partículas en diferentes situaciones y, al mismo tiempo, proyecto la construcción de modelos que puedan dar lugar a nuevos materiales”.

Doctora y licenciada en Física por la Universidad Nacional de La Plata, hoy Arrachea se desempeña como investigadora principal del CONICET y directora adjunta del Centro Internacional de Estudios Avanzados (ICAS) de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la UNSAM. Entre otras distinciones, en 2016 obtuvo el Premio de Investigación Georg Forster de la Fundación Alexander von Humboldt, que reconoce la trayectoria de investigadores excepcionalmente calificados provenientes de países en desarrollo.

## ¿Por qué eligió especializarse en física de la materia condensada?

Me acerqué a la física luego de estudiar astronomía, un campo que me atrajo desde los diez años. Sucedió que el tipo de orientación que tenía la carrera de astronomía nunca terminó de vencerme. En ese momento, pensé que si quería dedicarme a la astrofísica, me convendría mucho más estudiar física. A medida que fui avanzando,

descubrí que el área de la teoría de la materia condensada era tan fascinante como el de la astrofísica: un universo asombroso al cual, por falta de divulgación, no solemos tener acceso. Poco antes de terminar mi Licenciatura en Física, en el mundo se descubrieron los superconductores de alta temperatura crítica. La superconductividad es un fenómeno que se conoce desde hace muchos años, pero lo que se descubrió en aquel momento (1986) fue una nueva familia de materiales superconductores que no podían describirse con las teorías existentes hasta el momento. Esto me atrajo mucho, por lo que decidí cambiar de área.

## ¿Por qué fue tan importante ese descubrimiento y qué implicancias tuvo en la práctica?

El fenómeno de la superconductividad permite que la corriente eléctrica pueda generarse prácticamente sin resistencia. Algo que ocurre a temperaturas muy bajas, cerca de lo que se conoce como “cero absoluto” (-273,16 °C), y que tiene un potencial impresionante. El tema es que, para aprovechar el fenómeno de manera masiva, hay que evitar el uso de helio líquido, que enfría el medio, pero es muy costoso. Los materiales superconductores que se descubrieron permitieron que la desaparición de la resistencia eléctrica ocurriera a temperaturas un poco más altas, por lo que el impacto tecnológico fue muy importante. La superconductividad, por ejemplo, puede usarse para generar campos magnéticos equivalentes a imanes superpotentes (un uso concreto de esto son los equipos de resonancia

magnética de los hospitales). El fenómeno también planteó un gran desafío para los físicos teóricos y varios premios Nobel durante años intentaron desarrollar teorías para explicarlo. A dos décadas de su descubrimiento, el interés comenzó a decaer. La teoría capaz de explicarlo no ha sido formulada aún, por lo que el tema sigue abierto.

### ¿Cómo se relaciona el trabajo entre las áreas de física teórica y física experimental?

Cuando se descubre algo desde lo experimental, los teóricos queremos contribuir para explicarlo. En otras ocasiones, sucede al revés: se generan ideas desde la teoría y los físicos experimentales tratan de llevarlas a la práctica. El área de la materia condensada incluye la ciencia de materiales, que es interdisciplinaria porque integra a físicos y químicos en la producción de nuevos elementos. Para el caso de la superconductividad, trabajan con materiales macroscópicos. También hay otros fenómenos que ocurren cuando se manipula un material a escala nanométrica. Entender esos mecanismos sirve, por ejemplo, para construir aparatos que usamos diariamente y que tienen componentes electrónicos cada vez más pequeños.

### ¿Cómo describiría su trabajo cotidiano?

Los que investigamos la materia condensada somos una especie de “sociólogos de la física”: los fenómenos de conducción de la energía involucran muchísimas partículas. Un componente nanométrico, por ejemplo, tiene un número de electrones que anda por los cientos de miles. Cuando las partículas viven juntas en determinadas condiciones, sucede lo mismo que con las personas: se comportan de manera diferente. Nosotros exploramos fenómenos colectivos con ecuaciones matemáticas. Otra disciplina con la que suelo comparar la física de la materia condensada es la arquitectura, porque parte del trabajo que hacemos consiste en ver cómo ensamblar los materiales para conseguir ciertos efectos. Lo que hacemos es diseñar un modelo y expresarlo matemáticamente.

### ¿Cómo evalúa la formación de físicos en el país? ¿Hay suficientes?

El nivel de recursos humanos en la Argentina es muy bueno y hay un número cada vez mayor de gente que estudia física. Lo que escasea un poco es la actividad experimental. Algo importante en relación con este tema es que, en la UNSAM,



estamos por lanzar una carrera de grado en física. Aún no sabemos si el título será en física o en ciencias con orientación en física. La carrera estará radicada en la Escuela de Ciencia y Tecnología, y será coordinada, en gran parte, por el ICAS. Queremos que tenga un formato moderno, compatible con los nuevos modelos europeos. Creo que la educación argentina de grado es excelente. El problema no es la calidad de los recursos humanos, sino qué hacer después con ellos, hacia dónde sería más interesante enfocarlos. En algunas áreas, el problema también es material. Las ciencias experimentales necesitan muchos recursos y es importante tratar de estimular un flujo constante con el resto del mundo. La comunidad científica tiende a encerrarse y eso es muy negativo porque así pierde el vínculo con los nuevos conocimientos.

**Hace poco usted afirmó que, en el ICAS, se siente involucrada en algo que marcará un antes y un después en el país.**

Sí, la idea es contribuir a profundizar los lazos entre investigadores argentinos y extranjeros, romper la estructura endogámica, darle más dinámica al intercambio internacional mediante congresos y simposios, y convocar a científicos reconocidos de distintos países. No estamos inventando nada, pero es muy importante poder generar un punto

de encuentro para investigadores de diferentes instituciones en el que se promueva el intercambio de ideas.

**¿Qué balance realiza del primer año del ICAS?**

Fue muy positivo. Hicimos dos actividades grandes: el simposio *Frontiers in Physical Sciences* y otro sobre física de altas energías. Ambos encuentros nos dieron mucha visibilidad hacia afuera. En cuanto a los desafíos, tenemos por delante la implementación de la carrera de física. Nos encantaría poder ofrecer un régimen de becas, como tienen otros institutos, para poder exigirles a los alumnos dedicación exclusiva. En paralelo, la construcción de nuestro futuro edificio en el Campus está avanzando mucho; allí tendremos una superficie de 1000 metros cuadrados para instalarnos. Esa perspectiva es fantástica.

**¿Por qué estudiar física?**

La física es una actividad tan creativa y exigente como el arte. Hay que estar dispuesto a dedicarle muchas horas de trabajo y aprender cuestiones muy técnicas. Es gratificante de a ratos, como todo trabajo científico, porque siempre estamos buscando respuestas. Se trata de una carrera que requiere de una dedicación realmente exclusiva. Pero, aquel que le gusta (como me pasa a mí) la encara con placer. ///

**DANIEL DE FLORIAN**

Director del Centro Internacional de Estudios Avanzados de la UNSAM

Daniel de Florian es físico y uno de los científicos argentinos más citados del mundo. Dirige el Centro Internacional de Estudios Avanzados (ICAS) de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la UNSAM, en la que también dicta clases y ejerce como investigador principal del CONICET. Ha sido reconocido en el ámbito internacional por su aporte al descubrimiento del bosón de Higgs o "partícula de Dios". Gran parte de los cálculos que desarrolló junto con sus colaboradores durante más una década fueron utilizados para el análisis de los resultados obtenidos por el gran colisionador de hadrones. Entre muchas otras distinciones, en 2016 recibió



el premio a la Investigación de la Fundación Alexander von Humboldt; en 2014, el TWAS en Física; en 2008, la beca Guggenheim; y, en 2005, el Premio Houssay.



# Nuevo Centro de Rediseño e Ingeniería en Proteínas “SEREMOS UNA INTERFAZ ENTRE LA CIENCIA, LA INDUSTRIA Y EL ESTADO”

CLAUDIO VILARIÑO, ESPECIALISTA EN VINCULACIÓN TECNOLÓGICA, HABLA DEL NUEVO ESPACIO DEL IIB-INTECH QUE CODIRIGE JUNTO CON FERNANDO GOLDBAUM (EXPRESIDENTE DE LA AGENCIA NACIONAL DE PROMOCIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA). EL CENTRO ESTARÁ ALOJADO EN EL EDIFICIO JOSÉ GALVELE DEL CAMPUS MIGUELETE Y HARÁ FOCO EN PROYECTOS BIOTECNOLÓGICOS.

Por GASPAR GRIECO | Fotos: PABLO CARRERA OSER

**E**n 1968, Jorge Sabato publicaba el ensayo *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*. Allí, el tecnólogo argentino planteaba: “La experiencia histórica demuestra que este proceso político constituye el resultado de la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas: el Gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica”. Más tarde, sus colegas denominaron esta relación el “triángulo de Sabato”. Dicha figura evidenció la necesidad de insertar la ciencia y la tecnología en la trama misma del desarrollo latinoamericano para saber dónde y cómo innovar. A partir de la premisa de aquel pionero del pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología, la UNSAM creó el nuevo Centro de Rediseño e Ingeniería de Proteínas (CRIP) del IIB-INTECH, que, además de realizar investigación básica y aplicada, será un nexo entre científicos y tecnólogos abocados al desarrollo de empresas de base tecnológica y el sector productivo-empresarial.

El CRIP, que estará alojado en el Edificio José Galvele (Torre 1) del Campus Miguelete, abre sus puertas bajo la dirección de los científicos Fernando Goldbaum —expresidente de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y exdirector de la Fundación Instituto Leloir— y Claudio Vilariño —bioquímico y administrador de negocios con una destaca trayectoria en el sector privado—. El Centro ya cuenta con más de treinta profesionales provenientes de diversas disciplinas y un consejo



asesor de primer nivel, integrado por el secretario de Investigación de la UNSAM, Aníbal Gattone; el decano del IIB-INTECH, Alberto Carlos Frasci; y el representante de la Cámara Argentina de Biotecnología (CAB), Esteban Corley.

“Estamos muy cómodos en la UNSAM. Hemos recorrido muchas instituciones públicas y privadas, y acá sentimos que es fácil trabajar. Lo que la Universidad tiene para ofrecer no es solo un centro de biotecnología de excelencia, como el IIB-INTECH, sino un gran apoyo y una oferta interdisciplinaria de capacidades, tanto para los proyectos científicos como para los empresariales”, sostiene Vilarriño.

### ¿Qué tipo de investigaciones se desarrollarán en el CRIP?

Haremos investigación en el área de ingeniería en proteínas. Trabajaremos en la modificación de la estructura de las proteínas para mejorar su resistencia y eficiencia. Con este enfoque, se pueden tratar temas relacionados con la salud humana y animal, o con la biotecnología que tengan impacto en las industrias de alimentos, biocombustibles y química fina, entre otras. Hay un menú aplicaciones bastante amplio.

### Usted tiene una extensa trayectoria en el ámbito privado y Goldbaum, en el ámbito público. ¿Cuál es la impronta que buscan darle al CRIP?

Buscaremos ser de utilidad para la industria. Tenemos claro que no vamos a producir; no vamos a ser una fábrica. Lo que haremos será trabajar en proyectos innovadores que concluyan en la puesta a punto de métodos a pequeña escala. Las empresas podrán tomar esos desarrollos para producir.

### ¿Por qué eligieron la UNSAM?

Pensamos en el desarrollo de proyectos en forma multidisciplinaria con un fuerte corte biológico, pero abierto a la integración con otras áreas. En la UNSAM hay un terreno fértil para eso: tiene la Escuela de Economía y Negocios, unidades de vinculación tecnológica, empresas que han sido incubadas allí dentro y todo un ecosistema que impulsa los proyectos. Es un medio enriquecedor.

### ¿El CRIP incubará empresas de base tecnológica?

Vamos a fomentar la innovación. Será un espacio de encuentro para todos los actores del sistema de I+D+i. La demanda y la oferta de capacidades podrán potenciarse y la innovación abierta será un hecho. Por supuesto, habrá un lugar para que algunas empresas (sea una *start-up* completa o un laboratorio con un proyecto específico de una empresa grande existente) puedan instalarse y acceder a instrumental sofisticado, discutir con nuestros investigadores e interactuar con la industria, entre otras cuestiones. Pero no vamos a llevar adelante incubaciones de empresas, porque para eso la Universidad ya tiene estructuras de

jerarquía, con las cuales vamos a colaborar de manera permanente. La idea es ayudar a los emprendedores en todo lo que necesiten. Para los proyectos que requieran fondos, veremos cómo conseguirlos; para los que precisen una orientación de negocios, buscaremos quien pueda ayudarnos y tenga capacidades adecuadas. Nosotros entendemos tanto el lenguaje de la ciencia básica como el de las tecnologías y podemos oficiar de interfaz, de facilitadores.

### ¿Serán una especie de nexo entre el científico que se anima a emprender y el sector productivo?

La idea es acortar el camino entre el desarrollo científico del laboratorio y su incorporación a la cadena productiva. Muchas veces, el científico y el empresario no logran comunicarse por la falta de una lengua en común. Nosotros nos planteamos como una especie de interfaz: queremos ayudar a que se entiendan porque conocemos el mundo científico, el mundo productivo y el mundo gubernamental. Creemos saber cómo aplicar el triángulo de Sabato y esa es nuestra característica diferencial. En el país, no hay muchos centros que tengan esta impronta; no es habitual que, desde el punto de vista ideológico, se observen a un mismo tiempo la demanda, las herramientas que puede aportar el Estado y las necesidades de un industrial.

### ¿Van a formar recursos humanos?

Brindaremos formación de doctorado y posdoctorado. El grupo con el que hoy contamos tiene 35 docentes, en su mayoría, investigadores. En ese sentido, podemos incorporarnos a carreras existentes en función de lo que la UNSAM necesite. Después, ya instalados, podremos sentarnos a desarrollar programas de formación específicos.

### ¿Cuál es la situación actual de las empresas de base tecnológica en la Argentina?

Hay muy buenos ejemplos de empresas desarrolladas, pero la inversión y el tiempo requeridos para desarrollar una aplicación para un celular es diferente a aquellos que se necesitan para articular con una empresa que quiere trabajar con agrobiotecnología. En los últimos años, se construyó en el país una línea de apoyo a este tipo de proyectos y emprendimientos desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva con muchas oportunidades de acceso a subsidios y créditos blandos para proyectos de más largo plazo.

### ¿Cómo se plantea el emprendedurismo desde el CRIP?

Buscaremos apoyar a las personas que tengan espíritu emprendedor para que puedan desarrollar proyectos que tengan un impacto en la vida. Esa es la visión que nosotros impulsamos. ///

#TalentoUNSAM

# AVANCE EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA DE LAS PROTEÍNAS

CIENTÍFICOS DE LA ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DEL CONICET DESCUBRIERON QUE LAS PROTEÍNAS TIENEN UN COMPORTAMIENTO CRÍTICO SIMILAR AL DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS, COMO EL CEREBRO. EL EQUIPO DIRIGIDO POR DANTE CHIALVO EMPLEA SIMULACIONES COMPUTACIONALES PARA PROFUNDIZAR SUS CONOCIMIENTOS EN EL TEMA.

Por GASPAR GRIECO | Fotos: LEANDRO MARTÍNEZ y PABLO CARRERA OSER



¿Qué hace falta para que la vida exista? Podemos pensar en el agua y en el aire, lo que no sería incorrecto, pero ¿qué otro factor permite que la vida humana y animal pueda prosperar y adaptarse? Esta pregunta quizá resulte más compleja, aunque la respuesta es conocida en el mundo científico: se trata de las proteínas.

Las proteínas son esenciales para la vida y su estudio puede ser abordado desde distintas disciplinas. Los investigadores del Centro de Estudios Multidisciplinarios en Sistemas Complejos y Ciencias del Cerebro (CEMSC3) de la Escuela de Ciencia y Tecnología (ECyT) lo hacen desde la física y los resultados comienzan a tener repercusión internacional: los últimos avances fueron publicados en *Physical Review Letters* y en *AIP Advances*, dos de las revistas científicas internacionales especializadas en física más importantes.

Dante Chialvo, director del CEMSC3 e investigador principal del CONICET, señala que, “para entender cualquier proceso celular, es fundamental comprender el funcionamiento y la interacción de las proteínas, que son el ‘átomo’ de todas las reacciones que ocurren en los organismos vivos”.

Pero ¿cómo se estudian las proteínas en física? Ignacio General, otro de los investigadores del CONICET en la ECyT, lo explica de este modo: “Los

físicos estamos acostumbrados a simplificar los problemas y a estudiar las cosas como si fueran ‘pelotitas’. En el caso de las proteínas, esas ‘pelotitas’ son los aminoácidos, que cuando se unen forman cadenas denominadas péptidos. Los péptidos, a su vez, forman proteínas”.

Eliana Ascitutto, investigadora del CONICET en la ECyT y autora —junto con General— del trabajo publicado en *AIP Advances*, completa la definición: “El trabajo del físico está en definir cómo son las interacciones de esas pelotitas para luego poder predecir, mediante cálculos computacionales, cómo se moverán y qué van a generar”.

Hoy el estudio de las proteínas (proteómica) está a la vanguardia: con el fin de generar tratamientos para diversas enfermedades, los principales laboratorios realizan pruebas de mutación de proteínas que derivarán en la creación de nuevos fármacos. “La ingeniería en proteínas busca introducir cambios en partes de la estructura original de la proteína que, por predicción de cálculos computacionales, se espera que produzcan un determinado efecto”, amplía Chialvo.

#### **El baile crítico de las proteínas**

Junto con Qian-Yuan Tang, un joven físico de la Universidad de Nanjing —una de las más impor-



tantes de China—, Chialvo estudió durante 2015 la base de datos pública de proteínas Protein Data Bank, en la que están depositados los datos de alrededor de diez mil proteínas, y cuantificó mediante cálculos matemáticos computarizados las pequeñas fluctuaciones que la forma de cada proteína sufre espontáneamente.

Luego de meses de estudio, los cálculos de Tang y Chialvo revelaron que esas fluctuaciones muestran que la mayoría de las proteínas no son ni demasiado rígidas ni demasiado flexibles, sino que adoptan un comportamiento intermedio, es decir, en el idioma de la física, crítico. “Esto es así porque, en cualquier proceso celular, las proteínas deben poder sentir los cambios a su alrededor, por lo que modifican levemente su forma. Si una proteína fuese demasiado rígida o demasiado flexible no serviría para esa función fundamental. El término intermedio entre el orden y el desorden es la criticalidad”, explica Chialvo.

Estos estudios son parte de la misión del CEMSC3, que, desde la física estadística, orienta su investigación al comportamiento de diversos sistemas complejos como un todo. El cerebro, por ejemplo, es abordado por esta disciplina en su totalidad; es decir, no es estudiado reduciendo sus partes —como sí lo hizo con éxito la fisiología tradicional—, sino que se presta especial atención a los resultados de la interacción de todas ellas.

Un dato interesante es que la física estadística se maneja por postulados universales, por lo que sus mediciones pueden ser aplicadas a todos los sistemas complejos, que incluyen el caso de las proteínas. “Cuando miramos la misma proteína muchas veces, observamos que fluctúa del mismo modo que cualquier otro sistema crítico. Esto es importante porque nos permite establecer que el estado natural de la mayoría de las proteínas es crítico, con lo cual se abren nuevas perspectivas para su estudio”, completa Chialvo.

### Simulando proteínas

Por su parte, Ascitutto y General realizaron simulaciones computacionales del movimiento de las proteínas y los péptidos. Pero su trabajo no terminó allí: también lograron simular el modo en que ciertas moléculas podrían llegar a interactuar con la membrana de una célula y penetrarla. “Vimos que hay un tipo de péptido (el CPP) que, por sus características, tiene facilidad para penetrar la membrana y entrar en la célula. Esto lo hace un buen vehículo para ingresar con drogas específicas al interior de la célula, algo que sería muy efectivo en diversos tratamientos”, señala General.



Ignacio General y Eliana Ascitutto, investigadores del CONICET

Al respecto, Ascitutto añade que esta podría ser una muy buena herramienta para eliminar tumores: “Cuando tratamos el cáncer con métodos tradicionales (quimioterapia y radioterapia), lo que hacemos es bombardear tanto las células enfermas como las sanas. Con este nuevo método, solo atacaríamos la célula tumoral y la romperíamos desde adentro. Es decir, con el uso de fármacos en CPP, ya no generaríamos efectos adversos al organismo”. Como complemento, las simulaciones computacionales permiten determinar el movimiento de aquellas proteínas que, por su naturaleza intrínsecamente desordenada, no pueden ser observadas en detalle. “Las proteínas se mueven mucho, pero con las imágenes que obtenemos de la simulación ahora podemos determinar sus estructuras”, afirma General.

### Dos papers, un mismo fin

A partir de los resultados de las dos investigaciones desarrolladas en la UNSAM, hoy los científicos trabajan con un objetivo común: la construcción de modelos de simulación dinámica para el análisis avanzado del movimiento de las proteínas. “La idea es reproducir la criticalidad observada en modelos computacionales y estudiar las fluctuaciones con más cuidado”, adelanta Chialvo, quien además destaca: “Todos estos esfuerzos de colaboración ayudan a construir equipos multidisciplinarios que mejoran nuestra oferta académica y científica”.

En esa línea, los investigadores ya están en la búsqueda de un nuevo tesista doctoral. “Es muy importante contar con recursos humanos y poder relacionarnos para hacer ciencia de primer nivel. Podemos tener una supercomputadora, pero si no somos capaces de generar esa sinergia, los esfuerzos no sirven”, concluye Ascitutto. ///



Neurociencias

# SIETE MIL MILLONES DE CEREBROS HUMANOS

LA ESPECIALISTA INDIA TARA THIAGARAJAN ESTUDIA LAS DIVERGENCIAS EN LA ACTIVIDAD CEREBRAL HUMANA A ESCALA MUNDIAL MEDIANTE LA REALIZACIÓN MASIVA DE ELECTROENCEFALOGRAFÍAS. EN 2017, LA UNSAM SE SUMÓ A ESTA INICIATIVA A TRAVÉS DEL CENTRO DE ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN SISTEMAS COMPLEJOS Y CIENCIAS DEL CEREBRO (CEMSC3).

Por VANINA LOMBARDI | Fotos: PABLO CARRERA OSER

**E**l Proyecto de Diversidad Cerebral Humana, dirigido por la neurocientífica india Tara Thiagarajan, busca analizar las divergencias en la actividad cerebral de individuos de todo el mundo mediante la realización masiva de electroencefalografías (EEG). La UNSAM se sumó al proyecto por iniciativa del Centro de Estudios Multidisciplinarios en Sistemas Complejos y Ciencias del Cerebro (CEMSC3), dirigido por Dante Chialvo.

Thiagarajan, fundadora de Sapien Labs —una plataforma de datos abiertos que permite acceder a un espectro general de las dinámicas cerebrales a escala global— visitó la Argentina y brindó una conferencia en el Campus Miguelete titulada “Siete mil millones de cerebros humanos. ¿En qué se diferencian? ¿Qué significa? ¿Cómo impacta en el futuro de nuestra especie?”.

Allí, la neurocientífica explicó que los investigadores de Sapien Labs realizan las EEG con un equipo portable denominado EPOC, que permite medir la actividad cerebral de determinadas poblaciones y estudiar cómo se relaciona con el contexto en el que cada individuo se desempeña, como el ambiente físico, la dieta, el lenguaje, la cultura, la estructura social, la educación y el uso de tecnologías, además de aspectos del comportamiento como la personalidad, los estados emocionales y las habilidades cognitivas.

“En el transcurso de 2017 pondremos a punto las técnicas y haremos los primeros registros (que esperamos sean de alrededor de mil individuos), inicialmente en territorios cercanos. Después lo haremos también en poblaciones más alejadas”, cuenta Chialvo.

Luego de la conferencia que Thiagarajan brindó en marzo en la UNSAM, la científica conversó con la Agencia TSS.

#### **¿Para qué sirve analizar la diversidad cerebral humana en distintos grupos sociales y culturales?**

Partimos de la idea de que no hay un cerebro normal universal: cada cerebro solo es normal en un contexto. Por ejemplo, “lo normal” para alguien que vive en un barrio humilde, sin teléfono ni celular ni escuela, es muy distinto a “lo normal” para alguien que vive en un entorno diferente. Por lo tanto, esos grupos poblacionales no pueden ser analizados de la misma manera.

#### **¿Cuál es el aporte de las EEG para conocer la complejidad de la mente humana?**

Las neuronas se comunican a través de señales eléctricas. Un estudio de EEG es, justamente, una medida de esa actividad eléctrica. Pero no es solo eso: la comunicación eléctrica entre neuronas también es modificada por la arquitectura o la geometría del cerebro. La EEG hace una lectura rápida de los cambios en esa actividad y nosotros medimos esos cambios para intentar comprender cuán compleja es esa señal.

#### **¿Un número alto de señales eléctricas indica una mayor actividad y complejidad en la actividad cerebral? ¿Es una señal de inteligencia?**

No directamente, pero hay una relación entre la complejidad en la actividad y el desempeño, más allá del lugar del cerebro que se mida. Hemos



Equipo portable EPOC para la medición de la actividad neuronal

hecho mediciones con EEG en 14 ubicaciones cerebrales diferentes y calculamos la complejidad promedio en cada una.

**También evaluaron el vínculo entre educación, ingresos económicos y complejidad en la actividad cerebral. ¿Qué encontraron?**

Encontramos que están muy relacionados, pero no necesariamente en forma directa. A medida que los ingresos aumentan, hay una mayor complejidad en la actividad cerebral. En una persona que gana por encima de los 50 dólares al día y, sobre todo, más de 150 dólares diarios, la complejidad de la actividad cerebral aumenta. En los rangos de ingreso más bajos ocurre lo contrario.

**¿La mente ha logrado adaptarse al impacto de la tecnología durante el último siglo?**

La mente está peleando en algún nivel. Por supuesto que se adapta, pero lo que vemos es que no lo está haciendo muy bien, porque la incidencia de trastornos como la ansiedad y la depresión aumenta. Es decir, el cerebro no está teniendo la capacidad de controlar estos cambios de una manera positiva y todavía no sabemos cómo resolverlo.

**¿Cuál es el objetivo del proyecto global al que se sumó la UNSAM?**

Queremos conformar una base de datos de EEG mundial. La meta es crear una base representativa de la población total, ya que la mayor parte de la investigación en EEG y neurociencias humanas hoy se realiza en Estados Unidos. Para ello, buscaremos obtener muestras de una variedad de lugares más amplia. El objetivo es lograr un compromiso de participación de los diferentes países y, en particular, de los que no están representados en las neurociencias en el mundo, como ocurre con América Latina.

**¿En qué otros lugares están presentes con este proyecto?**

Hoy también se desarrolla en la India y estamos buscando colegas en Australia, Rusia y el continente africano.

**¿Cómo lidian con la organización de un proyecto a escala global?**



La organización es muy nueva y recién empezamos, pero hay varias cosas que ayudan. Por ejemplo, la plataforma tecnológica que elegimos nos permite ver qué está haciendo el resto de los participantes del proyecto, lo que abre la puerta a un trabajo en red (antes, todo debía ser articulado por un único laboratorio). El uso de la plataforma también simplificó el acceso al estudio: los no científicos hoy pueden realizar una EEG de una manera bastante simple. Otras tecnologías son difíciles de aprender, pero los equipos que usamos son sencillos y baratos. Dentro del proyecto, también hay integrantes que no usan los equipos, pero sí hacen análisis de datos tomando la información de distintos repositorios.

**Parece haber un entusiasmo generalizado por las neurociencias. ¿Eso los favorece?**

Hay mucho interés. En Estados Unidos, la gente está muy entusiasmada con la iniciativa, incluso, con monitorearse a sí misma. A medida que los dispositivos se vuelvan más baratos y la gente pueda registrar su propia actividad cerebral, muchos querrán participar de la investigación, lo que nos permitirá recolectar más datos. Esa es la dirección en la que vamos. ///



Giulio Tononi, especialista en neurociencias

# “LA PREGUNTA POR LA CONSCIENCIA ESTÁ LEJOS DE AGOTARSE”

EL NEUROPSIQUIATRA ITALIANO FUE DISTINGUIDO EN 2017 CON EL TÍTULO DE DOCTOR *HONORIS CAUSA* POR LA UNSAM. DURANTE SU VISITA AL PAÍS, BRINDÓ CHARLAS DE DIVULGACIÓN Y PRESENTÓ SU TEORÍA DE LA INFORMACIÓN INTEGRADA, CON LA CUAL BUSCA ENTENDER LA NATURALEZA DE LA CONSCIENCIA HUMANA.

Por VANINA LOMBARDI | Fotos: PABLO CARRERA OSER



**M**uchos consideran que lo que diferencia a los humanos del resto de los animales es la consciencia. Sin embargo, pese a que durante siglos ha sido un tema de estudio de la filosofía, todavía no se sabe exactamente qué es, de qué se trata o cómo funciona. Otras áreas de la ciencia hoy también buscan elaborar nuevas explicaciones sobre su naturaleza y funcionamiento.

El neuropsiquiatra italiano Giulio Tononi, por ejemplo, dedicó toda su carrera a investigar esta dimensión de lo humano. Autor de la denominada “teoría de la información integrada”, Tononi ha sido distinguido en diversos países por sus enfoques novedosos para el diagnóstico y tratamiento de trastornos neuropsiquiátricos y del sueño. Actualmente, dirige el Centro del Sueño y la Consciencia de la Universidad de Wisconsin en Madison (Estados Unidos).

En abril de 2017, el especialista visitó la UNSAM, donde recibió el título de doctor *Honoris Causa*. Además, durante su estadía en la Argentina, ofreció una serie de charlas gratuitas para estudiantes, especialistas y público no especializado.

## ¿Qué lo condujo de la psiquiatría a la neurobiología?

Siempre estuve interesado en la consciencia y traté de encontrar el mejor modo de estudiarla y detectarla. La psiquiatría es útil, por ejemplo, para abordar los desórdenes de la consciencia, que suelen presentarse de manera extraña y recuerdan un poco a los sueños.

### ¿Por qué busca señales de la consciencia durante el sueño?

Al dormir, a veces, estamos conscientes: cuando soñamos, tenemos una experiencia. Otras veces, no sucede nada y la persona despierta y siente que no estaba ahí o que el mundo no estaba ahí (en estos casos, hay ausencia de consciencia, algo que nunca ocurre al estar despierto, cuando siempre se está experimentando algo). Entonces, mediante el estudio del sueño podemos preguntarnos qué diferencias hay en el cerebro cuando soñamos manteniendo muchas otras cosas inalterables: los ojos cerrados, la lentitud en las ondas del electroencefalograma... Observando la diferencia en el cerebro encontramos que el denominado supercórTEX, ubicado en su parte posterior, de algún modo se activa al estar consciente, es decir, al soñar.

### En una de sus charlas mencionó que hay dos tipos de experiencias en el sueño, las perceptivas y las relacionadas con el pensamiento. ¿Considera también las emociones en este análisis de la consciencia?

Sí, los sentimientos son otro aspecto importante de la experiencia consciente. Cuando alguien se desvanece por un golpe, pierde la experiencia de

todo: no ve, no oye, no siente, no percibe olores ni gustos, y no tiene emoción ni pensamiento. No hay nada. Cuando despierta, ve los colores, las formas y los movimientos; puede tener emociones (como el miedo) y pensamientos (como "Alguien me debe haber golpeado"). Todo eso es experiencia y en ella podemos distinguir algunas cosas que son perceptuales y otras más racionales, pero es un continuo y, en general, tenemos mezclas de todo ello. Cuando soñamos, vemos que las experiencias perceptivas tienden a activar regiones en la parte posterior, mientras que las experiencias relacionadas con el pensamiento se ubican en la parte media del cerebro.

### ¿Por qué debería investigarse la consciencia?

Lo principal es entender qué es la consciencia y qué necesitamos para tenerla. Si bien es muy general, es central para entender lo que somos. Sus aplicaciones prácticas pueden ser muchas. Una de ellas es detectar la consciencia en personas en estado comatoso, ya que, como no pueden responder, es muy difícil saber si están ahí o no. Para esto desarrollamos herramientas de estimulación magnética transcraneal (EMT) que nos permiten saber, aunque sea de manera somera, cuándo alguien está ahí o no. Es un sistema que comenzamos a aplicar y que aparentemente funciona, por lo que esperamos que se adopte en muchos hospitales.

### ¿En qué otras áreas la pregunta por la consciencia podría ser de valor?

En un futuro cercano, la pregunta podría aplicarse al estudio de la consciencia en las máquinas. Con el advenimiento de la inteligencia artificial y, especialmente, con el aprendizaje profundo (en el que las grandes compañías están invirtiendo mucho) hoy tenemos máquinas que pueden hacer buena parte de las cosas que hacemos los humanos tan bien e incluso mejor. Pueden manejar autos, traducir idiomas, reconocer rostros y ahora también comienzan a mostrarle a la ciencia lo que en un humano sería la "creatividad". Parece que solo será cuestión de tiempo, y no mucho, hasta que todas estas funciones sean puestas en un dispositivo tan inteligente como nosotros, en todos los sentidos. Cuando eso pase, podremos tomar la decisión de mantener esa máquina encerrada, ser muy cuidadosos con ella y asegurarnos de apagarla por las noches, o tal vez no. Cuando las máquinas puedan hablar como lo hacemos nosotros, la gente comenzará a preguntarse si hay alguien ahí o no, porque así juzgamos la consciencia. Será fácil pensar que ciertas máquinas tienen consciencia, incluso más que los animales, especialmente si se les da algún tipo de cuerpo agradable.





### ¿Eso podría ser explicado o resuelto a través de su teoría de la información integrada?

Si no sabemos qué es la consciencia ni cómo medirla y solo confiamos en el comportamiento, estaremos realmente muy presionados a la hora de decidir qué hacer con esas máquinas. La teoría de la información integrada en la que he estado trabajando es absolutamente precisa sobre esto: las máquinas podrán ser inteligentes, pero, si trabajan como computadoras y no son ni un poco conscientes, entonces no habrá nadie en ellas.

### Las neurociencias parecen estar de moda y proliferan trabajos en los que, a través de ellas, se explican todo tipo de cuestiones. ¿Qué piensa al respecto?

Hay una tendencia a vincular todo con las neuronas: la neuroeconomía, la neuroética... Son cuestiones que los filósofos y la gente en general han estado discutiendo por siempre. Asumir que ahora quizás tengamos más cosas para decir sobre el cerebro es tan prometedor como peligroso. En otras palabras, muchos de los debates sobre el libre albedrío, la belleza y lo bueno tienen que ver con las mismas preguntas de siempre. Conocer a través de una resonancia magnética qué área del cerebro se ilumina en cada caso realmente no hace la diferencia. Creo que el trabajo teórico es más importante que solo mostrar los cambios del cerebro en sus diversas tareas. Por supuesto que la mente, cuando recuerda o evalúa situaciones, está haciendo cosas diferentes, pero el análisis de estas situaciones no necesariamente ilumina lo que en verdad es importante.

### ¿Considera que es relevante para países como la Argentina participar en este tipo de investigaciones?



En la Argentina, un área de las neurociencias especialmente interesante para desarrollar es la combinación de lo teórico con lo experimental. Creo que podrían sacar ventajas de lo teórico y tratar de enfocarse en algo que no necesariamente esté de moda en el ámbito internacional, pero que podría ayudar en la búsqueda de una independencia relativa. Si bien estar conectado con el resto del mundo es importante, también lo es ir más allá de la moda y explorar lo que realmente resulte de la combinación de la gente y la coyuntura que tienen aquí.

### Tras su primera visita a la UNSAM, ¿qué sensación se lleva de la institución?

Quedé muy impresionado con el Campus y con la gente y su espíritu, que son destacables. Me dio la sensación de que allí hay un aire de libertad, de no preocuparse tanto por el próximo subsidio o el próximo *paper*. Noté un disfrute del proceso de hacer ciencia combinado con la presencia de investigadores de alto nivel académico. ///



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

UNSAM  
25° ANIVERSARIO

**22.500**  
ESTUDIANTES

**11**  
INSTITUTOS CREADOS  
2006-2017

**36.795 M<sup>2</sup>**  
TOTALES CONSTRUIDOS  
EN EL CAMPUS

**1710**  
DOCENTES

**75 %**  
AUMENTO EN LA  
MATRÍCULA 2005-2015

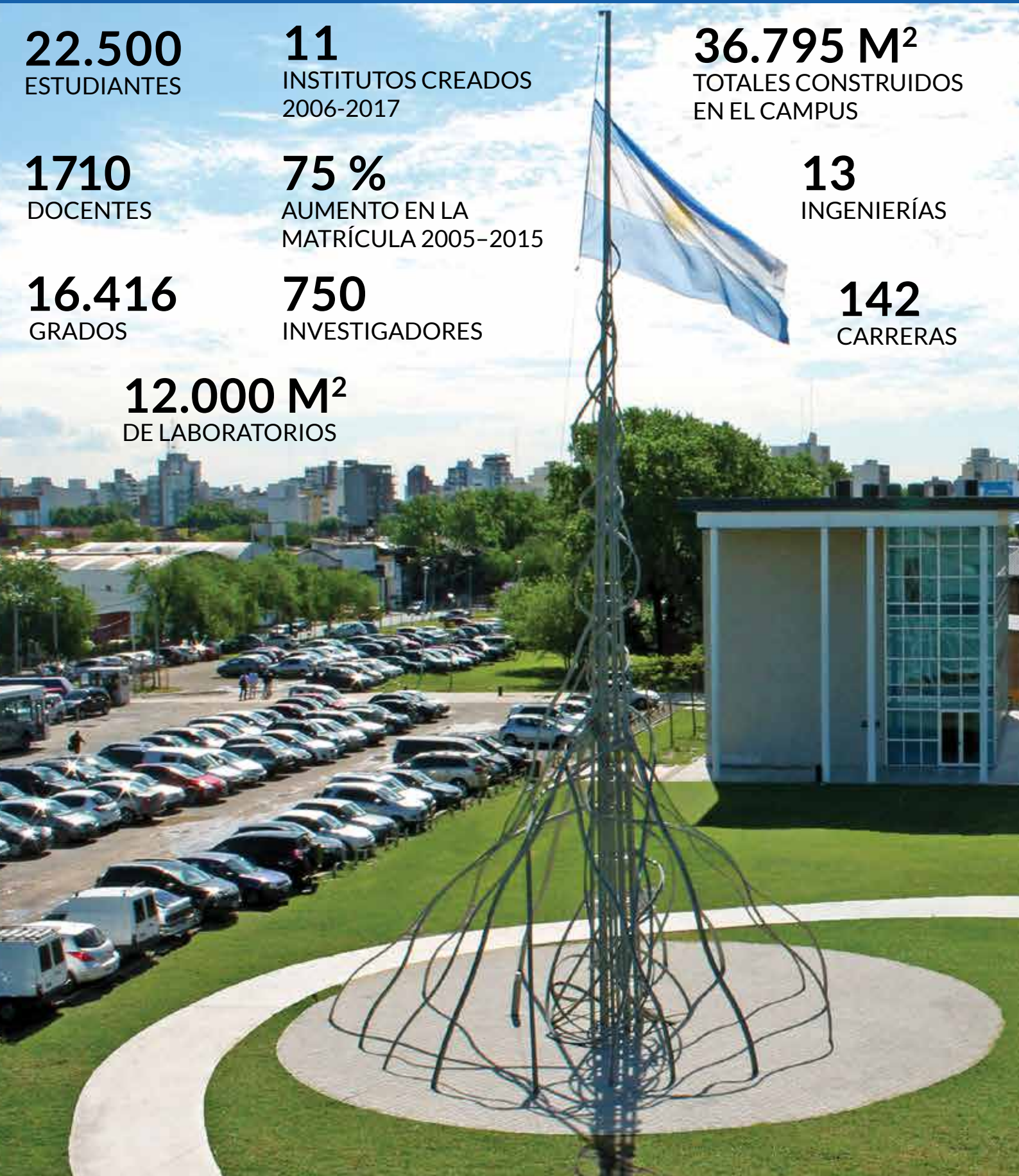
**13**  
INGENIERÍAS

**16.416**  
GRADOS

**750**  
INVESTIGADORES

**142**  
CARRERAS

**12.000 M<sup>2</sup>**  
DE LABORATORIOS



# SER COMO SOÑAMOS SER

WWW.UNSAM.EDU.AR

**95 %**

AUMENTO DE  
EGRESADOS  
2005-2015

**100**

CONVENIOS  
DE MOVILIDAD

**1041**

PAPERS  
PUBLICADOS  
2009-2013



**73 %**

CRECIMIENTO DE  
CARGOS EXCLUSIVOS  
Y SEMIEXCLUSIVOS  
2005-2015

**264**

CONVENIOS  
INTERNACIONALES

**20**

UNIDADES  
ACADÉMICAS

**150**

TÍTULOS EDITADOS  
EN 12 COLECCIONES

**14**

DOCTORADOS

**N.º 12**

DE 96  
UNIVERSIDADES  
ARGENTINAS  
(SCIMAGO RANKING)

**N.º 99**

DE LAS 300 MEJORES  
UNIVERSIDADES  
LATINOAMERICANAS  
(QS RANKING)

**66 %**

CRECIMIENTO  
EN LA CANTIDAD  
DE DOCENTES  
2005-2015

**14**

PROYECTOS  
I+D+I  
GANADOS  
2010-2015

Agustín Piaz, especialista en comunicación

# CONTROVERSIAS SOBRE LA ENERGÍA NUCLEAR EN LA ARGENTINA

EL COORDINADOR DE LA NUEVA LICENCIATURA EN ESTUDIOS DE LA COMUNICACIÓN DE LA UNSAM INVESTIGA EL TEMA DE LA RESISTENCIA AL USO Y DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR EN LA ARGENTINA. EN ESTA NOTA, ANALIZA LA PROTESTA SOCIAL Y LA DISCUSIÓN PÚBLICA DE LOS MOVIMIENTOS AMBIENTALISTAS QUE CUESTIONAN LOS AVANCES TECNOLÓGICOS DEL CENTRO ATÓMICO EZEIZA Y LA PLANTA PURIFICADORA DE URANIO DIOXITEK.

Por GASPAR GRIECO | Fotos: PABLO CARRERA OSER

Por el riesgo asociado a la producción de daños irreversibles para la salud y el medioambiente, la energía nuclear es una de las fuentes energéticas más cuestionadas del mundo. Las imágenes de los hongos nucleares en Hiroshima y Nagasaki, de las malformaciones genéticas producto de la fuga radioactiva en Chernóbil o de una Fukushima abandonada tras la explosión de su central nuclear están presentes en todas las consignas de las manifestaciones antinucleares del mundo. Son imágenes arraigadas en el imaginario colectivo que suelen reaparecer de distintas formas: desde Homero Simpson jugando con desechos nucleares en la planta nuclear de Springfield hasta la canción “Otro día para ser”, del grupo argentino de *heavy metal* Hermética, que en 1986 denunciaba “Más tecnologías, por más energía / fuga radioactiva del progreso”.

En el campo de la industria nuclear, la Argentina es –junto con Brasil– uno de los países más avanzados de América Latina y uno de los 10 países con mayor desarrollo en el mundo. Cuenta con tres plantas de producción de energía nucleoelectrónica –Atucha I, Atucha II y Embalse–, tres centros atómicos que se dedican a la investigación y desarrollo de tecnología nuclear –el Centro Atómico

Ezeiza, el Centro Atómico Constituyentes y el Centro Atómico Bariloche– y diversas empresas estatales vinculadas al proceso productivo de la nucleoelectricidad –como la planta productora de dióxido de uranio Dioxitek S. A., la fábrica de combustibles nucleares argentinos CONUAR S. A. o la planta productora de agua pesada de la empresa neuquina de servicios de ingeniería ENSI S. E.–. Agustín Piaz, coordinador de la nueva Licenciatura en Estudios de la Comunicación y docente de la carrera de Comunicación Audiovisual de la UNSAM, realizó una tesis doctoral novedosa en la que abordó el tema de la resistencia al uso y desarrollo de la tecnología nuclear en la Argentina. Dirigido por Ana María Vara –secretaria académica de la Escuela de Humanidades– y codirigido por Diego Hurtado –director del Centro de Estudios de la Historia de la Ciencia y de la Técnica José Babini (Escuela de Humanidades)–, Piaz analizó la protesta social y la discusión pública de los movimientos ambientalistas que cuestionan los avances tecnológicos del Centro Atómico Ezeiza y la planta purificadora de uranio Dioxitek.

“Estudí los casos de resistencia para poder identificar y caracterizar a los actores que los promueven. Lo que observé es que, si bien no se trata de

grupos ambientalistas masivos, sus promotores han sostenido el reclamo desde la vuelta de la democracia en 1983”, cuenta el joven doctor, quien señala que, a diferencia de las protestas contra la megaminería y el agronegocio —cuyos actores principales son las empresas extranjeras—, la industria nuclear es completamente nacional. “La Comisión Nacional de Energía Atómica es argentina y lo que promueve es el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Ese es el camino para industrializar y desarrollar el país”, asegura Piaz. La energía nuclear es considerada una industria industrializante, es decir una industria que, para desarrollarse, requiere de otras especialidades, como la ingeniería en materiales, la metalmecánica, la metalurgia o la informática. La energía nuclear entendida como tecnología de propósitos generales fue una apuesta que comenzó durante el primer Gobierno de Perón, con el desarrollo del Plan Nuclear Argentino en 1950.

“No hay que olvidar que la Argentina hace desarrollo nuclear desde hace muchos años. Hemos alcanzado un conocimiento de esa tecnología que nos posiciona en la elite mundial y contamos con científicos y tecnólogos muy capacitados. No obstante, no creo que haya que desconocer los cuestionamientos o críticas al desarrollo nuclear. La realidad es que hay gente que lo discute y

Agustín Piaz





conocer sus argumentos es importante”, afirma el doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de Buenos Aires.

#### De esta agua no has de beber ¿o sí?

El Centro Atómico Ezeiza (CAE) fue inaugurado en 1967 en el partido bonaerense de Ezeiza. Se trata de un polo industrial que cuenta con diversas instalaciones dedicadas a la investigación y al desarrollo de tecnología nuclear, entre las que se destaca el RA3, un reactor utilizado para la producción de radioisótopos para usos médicos e industriales. Desde los ochenta, el Centro estuvo en el centro de las discusiones planteadas por los vecinos de los partidos de Esteban Echeverría, Ezeiza y La Matanza, preocupados por el posible impacto ambiental. Uno de los métodos del CAE para deshacerse de los residuos de uranio —material clave para la producción de combustible nuclear— es el descarte en las napas de agua. Por las características del suelo arcilloso, en su momento la CNEA aseguró que el mineral queda retenido y no llega al agua de consumo. Pero, encabezados por Valentín Stiglitz, pediatra muy reconocido de la zona, los vecinos denunciaron un aumento de los casos de cáncer y enfermedades digestivas, que atribuyeron al tratamiento de los residuos de uranio del CAE. “Los vecinos denunciaron al CAE y el juez Alberto Santa Marina ordenó hacer estudios del agua. Esto es inte-

resante porque, a raíz de un reclamo de la sociedad, comienza a producirse conocimiento científico”, señala Piaz.

Gracias a los estudios realizados entre marzo y abril de 2004 por la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) y el Laboratorio Químico del Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN) —perteneciente en ese momento al Ministerio de Producción de la Nación—, en 46 pozos seleccionados se detectó en el agua la presencia de diferentes concentraciones de uranio. En algunos pozos se llegó a detectar un microgramo de uranio por litro; en otros, 15; en otros, 30; y, en otros, más de 50. A comienzos del nuevo milenio, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendaba un máximo de 15 microgramos de uranio por litro, la Agencia de Protección Ambiental de los



Estados Unidos (EPA) dictaminaba 30 y la legislación argentina establecía que el máximo permitido para el agua de consumo era de 100. Basándose en la reglamentación argentina, el juez a cargo de la causa desestimó la denuncia a fines de 2005 y aseguró, a partir de múltiples estudios realizados, la inexistencia de contaminación radiactiva.

“Otra controversia que los estudios sociales de la ciencia y la tecnología suelen detectar tiene que ver con el establecimiento de los valores de contaminación. ¿Cómo se establecen? ¿Qué entidades intervienen? En su primera edición de 1993, la *Guía para la calidad de agua potable* de la OMS fijó los valores máximos de uranio en agua en 140 microgramos; en 1998 los bajó a 2; luego, en 2003, los llevó a 9; en 2004 los elevó a 15; y ahora están en 30, desde la quinta edición de 2011”, puntualiza el investigador.

### Caso Dioxitek

En 1976, año en que la Argentina comenzaba a hundirse en la dictadura militar más sangrienta y económicamente devastadora de su historia, el sector nuclear tuvo un impulso sin precedentes. Uno de los grandes avances que experimentó durante ese período fue la decisión de construir una planta productora de dióxido de uranio en el barrio Alta Córdoba de la ciudad de Córdoba, cuya instalación comenzó en 1982. Debido al aumento demográfico registrado en esa misma década, la planta quedó rodeada de viviendas y los vecinos comenzaron a elevar reclamos por la contaminación ambiental que podría llegar a generarse.

Al mismo tiempo, surgieron organizaciones ambientalistas, como la Fundación para la Defensa del Medio Ambiente (FUNAM) —creada por el destacado biólogo Raúl Montenegro—, que visibilizaron los reclamos gracias a la repercusión que tuvieron en los medios. Debido a la presión ejercida por esos grupos, se creó la empresa purificadora de dióxido de uranio Dioxitek S. A. y la Comisión Nacional de Energía Atómica dispuso la relocalización de la planta en la localidad cordobesa de Despeñaderos. Pero las nuevas controversias impulsadas por los ambientalistas, que comenzaron a recibir el apoyo de la organización internacional Greenpeace, truncaron el acuerdo. A comienzos de 2000, y ante el compromiso asumido con la municipalidad para relocalizar la planta, la CNEA propuso trasladar la planta a la provincia de Mendoza, pero, ante la resistencia local e intentos fallidos de relocalización en La Rioja y las localidades cordobesas de Río Tercero y Embalse, se decidió el traslado hacia la provincia de Formosa.

“De acuerdo con los estudios de riesgo ambiental desarrollados en ese momento, San Rafael era el

mejor lugar para instalar la planta productora de dióxido de uranio, pero como es una zona que trabaja con el turismo y la producción vitivinícola, los vecinos y las autoridades municipales se opusieron. Entonces, la posición de Formosa fue: ‘Nos traen una planta que no quiere nadie’. En ocasiones, puede que la resistencia no tenga los efectos más funcionales para la disminución del riesgo. El argumento esgrimido por aquellos movimientos ambientalistas fue que no querían una planta purificadora de uranio cerca de sus casas por la posible existencia de la contaminación”, amplía Piaž.

Hay que tener en cuenta que la contaminación nuclear con plutonio permanece en el medioambiente por 240.000 años. Según la OMS, la radiación ionizante (producto de un accidente) puede provocar mutaciones genéticas, afectar el funcionamiento de órganos y tejidos, y producir efectos agudos como enrojecimiento de la piel, caída del cabello, quemaduras por radiación o síndrome de irradiación aguda. El organismo también advierte que sigue existiendo un riesgo de efectos a largo plazo, como el cáncer, que pueden tardar años o incluso decenios en aparecer.

### Los manifestantes

Piaž afirma que los manifestantes saben más de lo que uno podría imaginarse: “En el grupo de los resistentes hay biólogos, médicos, peritos hidrogeólogos, profesionales de radioactividad, ingenieros nucleares que elaboran los informes. Asimismo, el saber de la experiencia local también cuenta. Es decir, hay actores expertos de los dos lados, con argumentos políticos, culturales, económicos y técnicos”.

No obstante, el investigador señala que, si bien se trata de grupos pequeños, las manifestaciones en contra de la energía nuclear en la Argentina se enmarcan en un ciclo de protesta ambiental que está vigente en toda América Latina: “Cuando ocurre un accidente, hay una oportunidad política para instalar la discusión, y sabemos que estas discusiones adquieren bastante visibilidad. Son protestas en contra de la minería, del glifosato, etcétera, que hoy pueden verse en varios países de la región. Latinoamérica está cuidando sus recursos y protestando en defensa del ambiente. Es en ese contexto que las protestas antinucleares se multiplican”. En ese sentido, y en un contexto actual de desfinanciamiento de la ciencia y la tecnología, Piaž es claro: “Es importante que la CNEA y la investigación nuclear en la Argentina se mantengan activas. Hay que capitalizar la inversión hecha hasta ahora y valorar a nuestros científicos y tecnólogos, que son de primer nivel”. ///

# POSTALES DE LA UNSAM



## LECTIO BREVIS 2017

El decano del Instituto de Nanosistemas, Galo Soler Illia, encabezó junto con el rector Carlos Ruta la tradicional ceremonia con la que cada año la UNSAM inicia su ciclo lectivo. "En nuestra vida diaria, quizás no nos damos cuenta de lo que los descubrimientos científicos más básicos han aportado al desarrollo de las tecnologías avanzadas", planteó Soler Illia durante su lección breve "Nanociencia: Para qué sirve un niño recién nacido". "La ciencia de alta calidad siempre termina impactando en nuestras vidas", aseguró antes de ofrecer numerosos ejemplos del campo de la nanotecnología.



## AUDIOLIBROS

En el marco de la 43.ª Feria Internacional del Libro de Buenos Aires, la actriz Norma Aleandro presentó la colección Audiolibros de UNSAM EDITA. Las primeras cuatro obras son *Cuentos de la selva*, de Horacio Quiroga; *Cuentos fatales*, de Leopoldo Lugones; *Realidad nacional desde la cama*, de Luisa Valenzuela; y *En la sangre*, de Eugenio Cambaceres, y pueden descargarse de manera gratuita desde el sitio web del sello editorial.



## DEL LIBRO A LA PANTALLA

Con la dirección del premio Nobel de Literatura John M. Coetzee y con la participación especial del cineasta argentino Tristán Bauer, la Cátedra Coetzee Literaturas del Sur de la UNSAM presentó el Encuentro Internacional sobre Cine y Literaturas del Sur "Del libro a la pantalla". Entre otros panelistas internacionales destacados, participaron el director de cine Arturo Ripstein y los guionistas Paz Alicia Garciadiego, Anna María Monticelli y Nick Drake. De la escena local, se destacaron las participaciones de los cineastas Marcelo Piñeyro y Fernando Spiner, y del autor y guionista Marcelo Figueras.

## MÁS INVESTIGACIÓN

La Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica del MINCYT anunció que financiará 50 de los 87 proyectos presentados por investigadores de la UNSAM en la convocatoria PICT 2016. Esta cantidad de proyectos supera en un 28 % el récord obtenido en 2014 e implica subsidios por un total de casi 25 millones de pesos. "No solo tenemos más proyectos, también tenemos más investigadores: 620 investigadores y 340 becarios, aproximadamente", aseguró el secretario de Investigación, Aníbal Gattone.

## DOCTORES HONORIS CAUSA

La entrega es un reconocimiento al trabajo, la investigación y los aportes realizados por personalidades destacadas en sus respectivas disciplinas, además de ser una forma de inspirar a nuestros estudiantes.



### ALESSANDRO BARICCO

El escritor y filósofo italiano fue reconocido por sus aportes literarios y ensayísticos. Durante la ceremonia, el homenajeado brindó la conferencia "Alejandro Magno. Sobre la narración" y aseguró que "la realidad está compuesta por hechos y por el relato de esos hechos".



### LUISA VALENZUELA

La escritora argentina fue distinguida por su invaluable legado literario, que aportó una voz femenina al bum de la literatura latinoamericana. "La gran literatura nunca miente. Ya sea en ficción o en poesía, la verdad no suele ser frontal y, menos aún, dogmática", afirmó durante su conferencia "El desafío perpetuo".



### GERT MELVILLE

El historiador alemán recibió la distinción por su contribución al campo de la historia medieval. "Recibir este título es un gran honor y demuestra que 50 años de estudio y dedicación no fueron en vano.

Cada vez que vuelvo a la UNSAM, tengo una sensación de confianza y alegría que atesoro en mi corazón", afirmó.



### RAANAN REIN

El historiador israelí y vicepresidente de la Universidad de Tel Aviv recibió el título de doctor *Honoris Causa* de la UNSAM por sus aportes al estudio del peronismo. "Siendo un *insider*, dado que me considero argentino, y también un *outsider*, por ser extranjero y no participar en la política del país, tuve la ventaja de poder analizar el peronismo con sus luces y sombras", aseguró.



David Toop en el Centro de las Artes UNSAM

# CONVERSACIONES AL OTRO LADO DEL SILENCIO

POR PRIMERA VEZ EN LA ARGENTINA, EL MÚSICO Y AUTOR BRITÁNICO DIO UN CONCIERTO EN EL CENTRO DE LAS ARTES UNSAM Y PARTICIPÓ DEL PROYECTO ECOSISTEMAS, UN PROGRAMA DEL ÁREA DE ARTES SONORAS DEL INSTITUTO DE ARTES MAURICIO KAGEL QUE IMPULSA LA PRODUCCIÓN MUSICAL BASADA EN LA OBRA DE ARTISTAS LOCALES E INTERNACIONALES.

Por SEBASTIÁN VERA\* | Fotos: PABLO CARRERA OSER



**D**urante su estadía en Buenos Aires —ciudad a la que llegó invitado por la UNSAM y el Malba para ofrecer una serie de charlas y conciertos gratuitos— pude conversar con David Toop acerca de la naturaleza del sonido, pero también acerca del tiempo, la educación y el pensamiento académico en occidente.

Figura clave de la música experimental inglesa, Toop no se queda quieto ni busca estar cómodo dentro de las fronteras de ninguna disciplina. En sus charlas, hace pausas largas y, cuando habla, rompe el silencio con las palabras precisas, como esculpiendo una delicada piedra de sonido y sentido.

En la conferencia que ofreció en el Malba —con la que inauguró su visita al país—, Toop definió la confusión como un estado que prefiere cada vez más. Con dos de sus libros recientemente publicados por Caja Negra (sello argentino que editó las primeras traducciones al español de *Océano de sonido* y *Resonancia siniestra*), Toop dedicó a su público una serie de reflexiones cuidadosamente hiladas y dejó en claro que, donde otros ven fragmentos, él captura la totalidad.

“Todos comenzamos como oyentes furtivos en la oscuridad, escuchando sonidos apagados del mundo exterior al que todavía no habíamos llegado”, sostuvo este teórico ineludible del sonido, cofundador de The London Musicians Collective, una institución londinense de vanguardia dedicada a impulsar la escena experimental inglesa. La idea del “oyente furtivo” expresa una verdad primordial de nuestra relación con el sonido: cuando nacemos, lo sonoro constituye (aunque no lo notemos conscientemente) un valor clave para la percepción del mundo. Ese protagonismo inicial del sonido quizá tenga que ver con el hecho de que la audición es el único sentido que nos permite percibir el entorno, en todas las direcciones y al mismo tiempo. Según Toop, los microsonidos y las fuentes sonoras más difusas están ahí para interpelar nuestras percepciones. Por eso, él prefiere no preparar demasiado sus conciertos y buscar, cuando llega a cada lugar, la resonancia con la que tendrá que conversar. Sus conciertos son construcciones sonoras personales; paisajes frágiles que agudizan los sentidos hacia el carácter espectral del sonido y que tienen como eje esa agudeza, en torno a la cual el público está obligado a concentrarse.

En el primer almuerzo que compartimos con Toop en Buenos Aires, uno de los comensales comentó que los traductores al español de *Resonancia siniestra* habían quedado impresionados por el uso de frases largas, no tan comunes en un autor contemporáneo de lengua inglesa. “Me gustan las frases largas”, contestó, y ese fue el inicio de la



conversación.

**Sebastián Vereá:** Las frases largas nos hacen perder la sensación de linealidad del tiempo. Funcionan en un nivel profundo de la conciencia y vuelven atemporal la lectura, sin causas ni consecuencias. Son frases que escapan de la narración y nos sumergen en el sentido mismo de lo que buscan expresar.

**David Toop:** Es exactamente así. Me interesa habitar esa temporalidad no lineal, alejarme de la inmediatez. Desde hace tiempo, organizo sesiones de escucha musical en vinilos. Tengo una gran colección de música de todo el mundo, y las sesiones consisten en sentarnos a escuchar durante veinte o treinta minutos, en completo silencio y con la mejor calidad posible, para luego conversar sobre lo que escuchamos.

Toop vive conectando fragmentos de nuestra cultura que otros no se animan a enlazar y construyendo con ellos largos hilos de pensamiento. La tradición literaria modernista solía recurrir al método narrativo del *stream of consciousness* (en español, “flujo de conciencia”), mediante el cual los pensamientos del narrador se presentaban al lector “tal como llegaban a su mente”, en un encadenamiento vívido de las ideas.

**S. V.:** En la obra de Virginia Woolf encontramos páginas enteras con una sola frase. Esa frase logra evadirnos de lo consecutivo del lenguaje y nos lleva a una idea total, que no podría expresarse



"El estudio del sonido agudiza nuestra capacidad de atención y nos vuelve más sensibles"

de otro modo. Funciona como la poesía, que se aproxima a las ideas merodeándolas.

**D. T.:** Sí, eso es lo que sucede. Casualmente, estoy leyendo autores ingleses en busca de referencias a la idea del sonido en la literatura. Woolf entre ellos.

Encuentro mucho placer en esos pasajes largos. Hace poco, releí *Middlemarch*, de George Eliot. Un libro larguísimo.

**S. V.:** Justamente, hace poco usamos una frase de *Middlemarch* para promocionar uno de sus conciertos. "Si poseyéramos agudeza de visión y sentimiento de toda la vida humana ordinaria, sería como escuchar crecer la hierba y latir el corazón de las ardillas, y nos mataría ese fragor que se extiende al otro lado del silencio".

**D. T.:** ¿En serio? Es curioso, porque tengo esa frase en mi mente desde hace mucho tiempo. La anoté cuando releí *Middlemarch* para el proyecto de mi próximo libro. Me parece muy poderosa, sobre todo por esta idea de morir por lo que yace al otro lado del silencio, por abrir la sensibilidad de ese modo. Adoro cómo escribe Elliot y también su sarcasmo.

**S. V.:** De hecho, la frase continúa con una observación sarcástica "Por suerte, la mayoría de nosotros camina por la vida envuelto en estupidez", si no recuerdo mal.

**D. T.:** Es fantástica.

**S. V.:** Nuestra atención a los estímulos sonoros se ve modificada por el contexto, nuestros hábitos, cultura y decisiones. ¿Cree que es posible ejercitar esos desplazamientos?

**D. T.:** Puedo desplazar mi esfera de atención, acortarla o expandirla a voluntad. No es algo que pueda hacerse rápidamente. Por supuesto que el estudio del sonido agudiza nuestra capacidad de atención y nos vuelve cada vez más sensibles, pero puedo enfocarla y enfocarme en lo que necesito.

Como titular de la cátedra de Cultura del Audio en la Universidad de las Artes de Londres y miembro del CRISAP (Creative Research Into Sound Arts Practice), a Toop le preocupa que la sistematización del conocimiento termine calcificando los saberes y las prácticas. Al respecto, sobre el Instituto de Artes Mauricio Kagel (IAMK) de la UNSAM, opinó: "Que exista un área de artes sonoras que no dependa de un departamento de música es un ejercicio de libertad de pensamiento y reflexión importantísimo. Si bien considero que los marcos teóricos del estudio musical son fundamentales, creo que la aproximación a los saberes y las prácticas debe hacerse desde la transversalidad y la libertad conceptual. Las artes sonoras deben conservar esa independencia". En esa línea, Toop también consideró que el enfoque elegido por el IAMK para iniciar a sus alumnos en la cultura del sonido –un enfoque con rigor en lo indagatorio, pero con libertad en la multiplicidad de marcos teóricos y aproximaciones prácticas– "no solo debe preservarse, sino también alentarse".

De este modo, Toop nos confirmó que, para oír el rugido al otro lado del silencio, es necesario atravesar todas las barreras conceptuales y estar libres de las ataduras de las convicciones. ///



#### Sebastián Vereá

Compositor especializado en artes escénicas y artista multimedia. Dirige el Área de Artes Sonoras del Instituto de Artes Mauricio Kagel de la UNSAM. Es responsable del proyecto *Sounds of the Anthropocene* en colaboración con la Universidad de Cambridge, en el que publica artículos de reflexión sobre cultura, naturaleza, arte y medioambiente. Su última instalación multimedia llevó a la UNSAM y a la Universidad de Cambridge al Festival Internacional de Ciencias de Edimburgo (edición 2017). Es responsable de acuerdos de colaboración entre la UNSAM, IRCAM (París), GRAME (Lyon) y Julliard School (Nueva York).

Rainer Sandau en el Primer Simposio Latinoamericano sobre Pequeños Satélites

# “EL ESPACIO DEBE SER USADO POR TODAS LAS NACIONES”

EL DESARROLLO DE PEQUEÑOS SATÉLITES ABRE NUEVAS POSIBILIDADES PARA LOS PAÍSES QUE BUSCAN INICIAR O EXPANDIR SU INDUSTRIA ESPACIAL. EL DIRECTOR DE SATÉLITES Y APLICACIONES ESPACIALES DE LA ACADEMIA INTERNACIONAL DE ASTRONÁUTICA HABLÓ SOBRE SU POTENCIAL ECONÓMICO EN UN SEMINARIO ORGANIZADO POR EL INSTITUTO COLOMB.

Por VANINA LOMBARDI | Fotos: PABLO CARRERA OSER



**E**l físico e ingeniero Rainer Sandau, director de Satélites y Aplicaciones Espaciales de la Academia Internacional de Astronáutica (IAA), fue uno de los oradores principales del Primer Simposio Latinoamericano sobre Pequeños Satélites del IAA: Tecnologías Avanzadas y Sistemas Distribuidos, organizado por el Instituto Colomb, perteneciente a la UNSAM y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE). Durante el evento, Sandau —que fue director del Instituto de Investigación Espacial en Berlín (Alemania), tuvo a cargo el diseño de instrumental para misiones espaciales a Venus y Marte, y es autor de varios libros sobre desarrollo de pequeños satélites— se explayó sobre el potencial de los satélites de menor tamaño para su aplicación en diversos campos y evaluó la oportunidad de los países que recién están ingresando a la actividad espacial. “Estoy convencido de que el espacio es un activo que vamos a usar cada vez más y considero que debe ser aprovechado por todas las naciones, no solo por las grandes potencias”, sostiene en esta entrevista.

#### ¿A qué obedece el crecimiento del segmento de satélites de menor tamaño?

Tiene que ver con dos motivos fundamentales: uno es presupuestario y el otro está vinculado con el hecho de que hoy los satélites pequeños permiten hacer cosas que antes solo podían lograrse con grandes artefactos. La microelectrónica, la micro-mecánica, la navegación, la óptica, el *software* y las telecomunicaciones alcanzaron tal grado de avance

que hoy es posible encontrar sistemas complejos dentro de pequeñas cajas. Para la IAA, es muy importante que los países interesados en el desarrollo espacial puedan contar con sus propias industrias y universidades vinculadas al campo, y la producción de pequeños satélites es útil para esto.

#### ¿Qué relevancia tiene, para los países pequeños o en desarrollo, la participación en misiones espaciales?

La actividad espacial es una oportunidad para incrementar el conocimiento y la experiencia. Aquellos que estén interesados en ingresar al sector deberán desarrollar infraestructura con tecnología avanzada, contar con egresados universitarios que tengan conocimientos actualizados y perfeccionar el trabajo relacionado con la interpretación de los datos provenientes del espacio. Obviamente, para testear y desarrollar los satélites también se necesita infraestructura. A partir de aquí, un país pequeño puede tener una visión global y hacer investigación de avanzada.

#### ¿Con el desarrollo de pequeños satélites es suficiente?

En principio, para los estudios de meteorología, por ejemplo, o para medir cuestiones atmosféricas complejas, hacen falta satélites grandes. Pero las mediciones complejas pueden separarse en diferentes partes e instrumentos. Es decir, si se quiere evitar la complejidad de los grandes (que siempre implica largos tiempos de desarrollo e implementación), es importante saber que, con los satélites pequeños, se pueden hacer muchas cosas.

## PRIMER SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PEQUEÑOS SATÉLITES DE LA ACADEMIA INTERNACIONAL DE ASTRONÁUTICA: TECNOLOGÍAS AVANZADAS Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS

El encuentro internacional organizado por el Instituto Colomb (de la UNSAM y la CONAE) convocó a especialistas y estudiantes de toda la región para debatir sobre la evolución del sector satelital, las tecnologías de arquitectura segmentada y las posibilidades de cooperación internacional. Se realizó del 7 al 10 de marzo en el Centro Cultural de la Ciencia (C3) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT).

El evento fue presentado por el rector Carlos Ruta; el decano del Instituto Colomb, Livio Gratton; el secretario de Articulación Científico Tecnológica

del MINCYT, Agustín Campero; y el vicepresidente de la Academia Internacional de Astronáutica (IAA), Francisco Mendieta. “Me he vuelto fanático de los pequeños satélites. Sé que su rol es muy importante y creo que este simposio es una gran oportunidad para conocer el tema en profundidad. Espero que la actividad sirva para generar nuevas colaboraciones y redes de trabajo”, expresó Gratton en la apertura del evento.

A lo largo de tres jornadas, destacados especialistas de la industria satelital de todo el mundo disertaron sobre la importancia de la



### ¿Podría mencionar ejemplos sobre cómo el desarrollo de pequeños satélites podría ayudar a mejorar problemáticas sociales y territoriales?

La Argentina, por ejemplo, padece el problema de los incendios en zonas donde hay mucho ganado y debe destinar una gran cantidad de dinero todos los años para resolver ese tema. Esa es una buena razón para mirar desde el espacio para buscar identificar, por ejemplo, los potenciales focos de incendio y diseñar las mejores estrategias para combatir el fuego o disminuirlo. Se trata de una cuestión económica real que debe ser analizada en conjunto con áreas científicas. Por supuesto, hay muchos otros problemas urgentes para la población que demandan el establecimiento de prioridades.

### ¿El desarrollo de equipamiento propio es deseable? ¿Con una buena red de proveedores no alcanza?

Es una buena pregunta. Creo que hay muy buenas razones para hacer desarrollo. Hablemos de aviones, por ejemplo. Hay muchos países que quieren tener sus propios aviones y ya los están desarrollando. Lo mismo ocurre con los autos: se pueden comprar en el exterior, pero, si se llega a un punto en el que se confirma que eso no es bueno para el país, entonces es mejor fabricarlos. Para el caso de los pequeños satélites, con un pequeño presupuesto hoy cualquier país tiene la oportunidad de desarrollar tecnología de manera independiente.

### El área espacial suele ser sensible para un país, ¿no?

Desde mi punto de vista, el Gobierno tiene que cuidar el bienestar de su población. Tendremos cada

vez más producción a cargo de robots, por lo que ya no se necesitará tanta gente en las fábricas, pero la gente necesita estar activa. En este sentido, es importante encontrar nuevas áreas de desarrollo, y una de ellas es el espacio. Para combatir los incendios, por ejemplo, hace falta gente y herramientas que permitan buscar e interpretar los datos. Los Gobiernos también tienen la obligación de encontrar áreas de servicios que tengan sentido para las necesidades específicas de cada país.

### La Argentina tiene una trayectoria de varias décadas en el área espacial. ¿Qué opina sobre el desarrollo local de este sector?

Hasta ahora, su país ha usado satélites más grandes y eso es bueno. Sin embargo también tiene la posibilidad de hacer muchas cosas con satélites más pequeños, de manera más rápida y económica, e incluso desde el ámbito universitario. Un buen ejemplo es el de Europa, que desarrolló un satélite de 18 toneladas, tardó 15 años para concluirlo, gastó miles de millones de dólares, pero, a la hora del lanzamiento, la tecnología ya era vieja. Quince años después de iniciado el proyecto, ya existía una tecnología mejor, más pequeña y eficiente. Ese es el precio de la complejidad. Cuando se piensa en invertir en algo tan caro, hay que asegurarse de que realmente funcione eso no es fácil. Se necesitan muchos ensayos porque cada elemento es clave y eso tiene un costo. En cambio, cuando hablamos de un instrumento por plataforma, es más fácil porque, si bien las pruebas son necesarias, los costos de testeo y documentación pueden reducirse. ///

creación de pequeños satélites y su potencial para el desarrollo espacial de los países de América Latina. Rainer Sandau, director del Área de Aplicaciones Espaciales y Satelitales de la IAA, habló de las ventajas de estas innovaciones: "Apostar a los pequeños satélites es pensar costos menores, una mayor frecuencia de misiones espaciales y una reducción en los tiempos de implementación, lo que posibilita el aprovechamiento de los últimos desarrollos tecnológicos".



Misión Nuevos Horizontes

# VIAJE A PLUTÓN CON UN PROGRAMA DE LA NASA

ADRIANA OCAMPO, GEÓLOGA PLANETARIA DE LA NASA Y DIRECTORA DEL PROGRAMA NUEVAS FRONTERAS, VISITÓ EL CAMPUS MIGUELETE Y BRINDÓ UNA CONFERENCIA EN LA QUE CONTÓ DETALLES DE LA MISIÓN ESPACIAL NUEVOS HORIZONTES, DESTINADA A EXPLORAR PLUTÓN Y PARA LA CUAL SE HACEN OBSERVACIONES DESDE DISTINTAS PROVINCIAS DE LA ARGENTINA.

Por VANINA LOMBARDI | Fotos: PABLO CARRERA OSER

“Gracias a Nuevos Horizontes, descubrimos que nuestro sistema solar es más rico y complejo de lo que creíamos. Ahora comprendemos mejor los orígenes de su formación e incluso podemos imaginar cómo la vida llegó a surgir en nuestro planeta”, aseguró la geóloga planetaria Adriana Ocampo, directora del programa Nuevas Fronteras de la NASA, durante la conferencia que ofreció en el Campus Miguelete de la UNSAM. “Hoy sabemos que nuestro sistema solar tiene ocho planetas grandes y miles, pequeños, especialmente en el cinturón de Kuiper, donde vive Plutón”, amplió esta especialista que nació en Colombia, vivió sus primeros años en la Argentina y, tras finalizar sus estudios secundarios en Estados Unidos, ingresó en el Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA como voluntaria. “De niña, yo subía a los techos para mirar las estrellas. Cuando nos mudamos con mis padres a Estados Unidos, lo primero que les pregunté al llegar fue: ‘¿Dónde está la NASA?’. Poco después del trabajo como voluntaria en el laboratorio, me contrataron como asistente técnica, lo que me permitió sostener mis estudios universitarios”, rememoró.

El programa Nuevas Fronteras comprende tres misiones espaciales: Osiris-Rex, que se dirige al asteroide Bennu; Juno, destinada a la exploración de Júpiter —planeta al que arribó en junio de 2016 con un satélite abastecido con energía solar—; y Nuevos Horizontes, cuya nave (enviada en enero de 2006) logró el máximo acercamiento a Plutón en julio de 2015.

“El trabajo en equipo es la clave del éxito de todo lo que hacemos en la NASA. Llego a la UNSAM como representante de los miles de soñadores involucrados en una misión que logró prosperar gracias a la persistencia y la imaginación”, destacó Ocampo, quien luego se centró en las particularidades de Nuevos Horizontes, programa que la trajo de vuelta a la Argentina.

En el transcurso de su conferencia, la geóloga destacó la coexistencia de herramientas de la astronomía clásica con tecnologías de avanzada que el programa incorporó desde el principio, tanto para optimizar los resultados de la exploración como para mitigar los riesgos del sobrevuelo de la nave, que aún sigue explorando el cinturón de Kuiper. Ocampo también explicó que el color rojo de



Plutón y la nave New Horizons  
Ilustración: nasa.gov



Ilustración: nasa.gov

Plutón obedece a la presencia de moléculas orgánicas complejas, denominadas “tolinos”, que resultan afectadas por la acción de los rayos ultravioleta del sol. Asimismo, la geóloga habló de las regiones más antiguas del planeta, identificables a partir de las marcas de impacto de cráteres; de sus satélites, que son cinco; y describió las características técnicas de la nave que lleva a cabo la misión Nuevos Horizontes. “La nave tiene el tamaño de un piano de cola y se abastece con una fuente de energía nuclear que, esperamos, la mantenga en viaje durante 80 años más”, amplió. Por último, Ocampo explicó los motivos por los cuales el programa decidió reorientar la misión hacia el asteroide MU69 —ubicado en la trayectoria del cinturón de Kuiper—, al que se espera llegar en enero de 2019.

#### Sombras que dan luz al conocimiento

“Se estima que MU69 tiene un diámetro de entre 22 y 40 kilómetros. Es muy pequeño, pero creemos que es un clásico asteroide frío. Si este es

el caso, será la primera vez que visitemos uno. Además, es muy antiguo: se trata de un residuo de los vestigios de la formación del sistema solar”, precisó Ocampo. En junio de 2017, la misión Nuevos Horizontes se instaló en la provincia de Mendoza para observar una ocultación estelar, es decir, el momento en que Plutón ocultó una estrella y permitió que pudiera observarse su sombra en la Tierra (una banda desde Mendoza hasta Sudáfrica).

“Utilizamos 12 telescopios en Mendoza y 12 en Ciudad del Cabo para observar un fenómeno que duró menos de dos segundos”, contó Ocampo y detalló que, aunque la geometría y las condiciones climáticas de Mendoza complicaron hasta último momento la elección de los lugares adecuados para colocar los telescopios, “de alrededor de 200 kilos cada uno”, finalmente lograron encontrar los puntos óptimos. “Con la excepción de algunos sitios donde hubo cielos nebulosos, tanto en Mendoza como en Sudáfrica tuvimos la fortuna de



tener cielos claros. Podemos decir que la campaña fue un éxito”, se enorgulleció.

Actualmente, el equipo que dirige Ocampo se encuentra analizando la información recolectada con el objetivo de inferir el tamaño del MU69. Además, en julio realizaron dos nuevas observaciones de ocultaciones estelares con el telescopio SOFIA (Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy) “ubicado en un avión Boeing 747SP de la NASA” y desde la ciudad de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut).

La especialista destacó que “la cooperación con la Argentina es clave” y ponderó los roles de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), la Universidad Nacional de Cuyo, el Ministerio de Relaciones Exteriores y los Gobiernos provinciales de La Pampa, San Luis, Córdoba, San Juan y Mendoza. Por último, Ocampo invitó a toda la comunidad científica interesada a participar del proyecto: “Estamos abiertos a que haya más participación de astrónomos y científicos argentinos”. ///



Humedales blancos

# INVESTIGADORAS DEL 3iA RELEVARON HUMEDALES EN LA ANTÁRTIDA

EN EL MARCO DEL PROYECTO "CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y RELEVAMIENTO DE BIODIVERSIDAD DE HUMEDALES ANTÁRTICOS", LAS BECARIAS YANINA SICA Y LUCIANA BURDMAN PERMANECIERON DOS MESES EN LA BASE ANTÁRTICA PRIMAVERA Y RECOLECTARON DATOS EN UNA ZONA ESPECIALMENTE PROTEGIDA.

Por GASPAR GRIECO | Fotos: PABLO CARRERA OSER y cortesía 3iA



Junto con otros tres investigadores y nueve militares del Ejército Argentino, las científicas del Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (3iA) de la UNSAM Yanina Sica y Luciana Burdman partieron en diciembre de 2016 hacia Río Gallegos con destino final Antártida. Luego de dos días de vuelo a bordo del mítico Hércules, seguidos de dos días de navegación en los barcos ARA Islas

Malvinas y Puerto Argentino, las biólogas arribaron a la Base Primavera —que permanece cerrada casi todo el año— para la Campaña Antártica de Verano. Luego del tradicional “bautismo antártico”, en el que las investigadoras quedaron cubiertas de nieve y risas, el equipo de la UNSAM puso manos a la obra. Vestidas con ropa térmica y rompevientos ultragruesos, Sica y Burdman iniciaron su recorri-

do por la zona antártica especialmente protegida (ZAEP) N.º 134 Punta Cierva —administrada por la Argentina— en busca de humedales para relevar. La travesía se realizó para el proyecto “Caracterización ambiental y relevamiento de biodiversidad de humedales antárticos”, dirigido por los investigadores del 3iA Gabriela Mataloni y Rubén Quintana.

Los humedales en la Antártida pueden apreciarse en la forma de lagunas someras, arroyos temporales o “chorrillos”; en pequeñas depresiones en la roca o el suelo que forman “charcas”; o retenidos en el musgo, anegados. “Estos humedales se alimentan del derretimiento de la





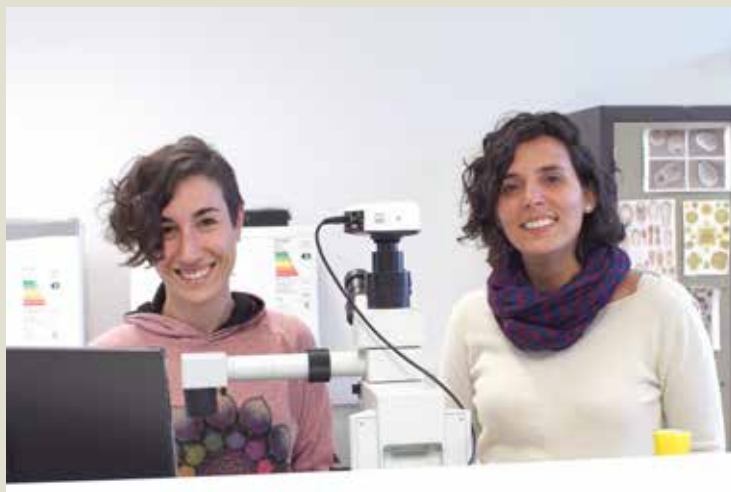
nieve y los glaciares –explica Sica–, ya que el agua se encuentra en estado líquido solo en verano”.

Al respecto, Burdman comparte detalles de algunas de las tareas que realizaron durante la campaña:

“El objetivo era relevar y caracterizar todos los tipos de humedales presentes en el área. Los localizamos, estudiamos sus propiedades fisicoquímicas y su vegetación, y recolectamos muestras para el análisis de comunidades de microorganismos y artrópodos”.

Los humedales antárticos están repletos de vida. En ellos habitan millones de microorganismos, como diatomeas, tecamebas, cianobacterias y fitoplancton, pero también musgos, ácaros y hasta unas mosquitas sin alas que se mueven en grupo en pequeñas islas flotantes. La mayoría de estos organismos dependen del agua líquida para vivir, pero ¿qué sucede en invierno cuando el agua se congela? “Muchos tienen mecanismos de resistencia, tales como el enquistamiento. Cuando el medio recupera su estado líquido, los organismos vuelven a reproducirse”, explica Burdman.

Durante los dos meses que estuvieron allí, las investigadoras recorrieron parte de la ZAEP y tuvieron que soportar vientos gélidos y subir pendientes de más de doscientos metros. Recolectaron cientos de muestras de vegetación y agua, y convivieron con militares y colegas en una base que conectaba sus cuartos por medio de pasarelas. “El paisaje es



espectacular y muy cambiante. Interactuar con la fauna nativa fue fascinante; en particular, observar a los pingüinos armando nidos y luego cuidando a sus pichones. Estar rodeado de naturaleza poco intervenida es hermoso. Ya tenemos ganas de volver”, cuenta Sica.

#### Proteger el continente blanco

La península antártica es una de las regiones del mundo que más cambios ha experimentado en los últimos años. Desde el punto de vista climático, en los últimos 50 años se ha observado un aumento en la temperatura media anual del aire de unos tres grados centígrados. El derretimiento de los hielos y la desaparición o retirada de los glaciares como fenómenos asociados suponen cambios en las condiciones ambientales que pueden impactar significativamente en la biodiversidad.

Para conocer esos efectos e intentar contrarrestarlos, las investigadoras del 3iA plantean la necesidad de relevar los humedales antárticos, ya que la información científica disponible es escasa. “Los humedales son ecosistemas muy importantes por su alto nivel de biodiversidad y por los servicios ecosistémicos que brindan. El problema es que actualmente la Convención Internacional sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) no considera los humedales antárticos. Uno de nuestros principales objetivos es, justamente, generar información que permita sostener una protección más efectiva de estos ecosistemas”, declara Sica.

Hoy, las investigadoras del 3iA están realizando la caracterización fisicoquímica de algunas de las muestras que recolectaron durante la travesía. En paralelo, parte de las muestras que tomaron fue enviada al Instituto Antártico Argentino (IAA) y a las demás instituciones científicas que colaboraron con la expedición. ///



## Homenaje a Juan Carlos Tedesco

# POR SIEMPRE, MAESTRO

EL EXMINISTRO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN, DIRECTOR DEL PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA Y DOCTOR *HONORIS CAUSA* POR LA UNSAM FALLECIÓ EN BUENOS AIRES A LOS 73 AÑOS. LA UNIVERSIDAD LO DESPIDE CON ESTE HOMENAJE.

Por el EQUIPO DEL PROGRAMA PARA LA MEJORA DE LA ENSEÑANZA DE LA UNSAM | Foto: PABLO CARRERA OSER

**P**or el año 2014, la editorial que nos había convocado para escribir un libro sobre pedagogía universitaria nos hacía llegar su propuesta de contrato, en la que se detallaba el porcentaje correspondiente a los derechos de autor. Los escritores éramos tres.

—¿Hacemos un tercio para cada uno?— propuso el jefe.

Lo miramos sorprendidas.

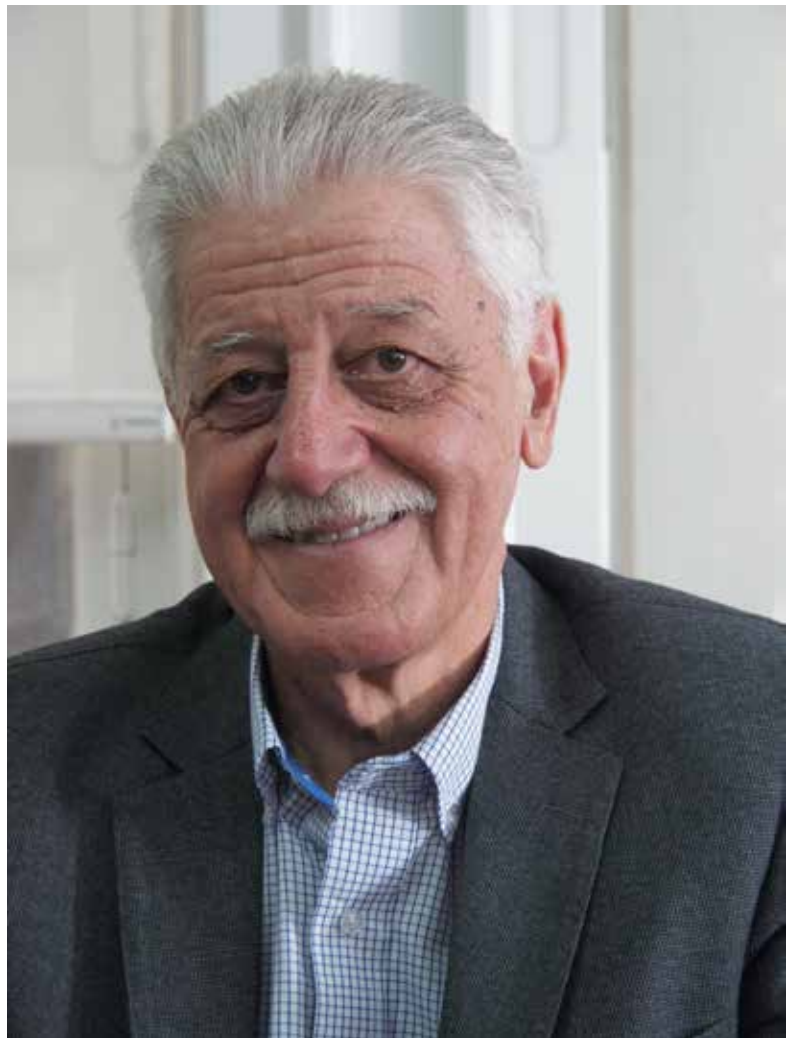
—¿Estás loco, Juan Carlos? El libro se va a vender porque está tu nombre— respondimos.

—Eso no importa. Si los tres trabajamos por igual, los tres cobramos lo mismo. Acá decido yo, algún derecho por ser el más viejo tengo que tener, ¿no? La ferviente defensa que a lo largo de su vida hizo Juan Carlos Tedesco de la justicia social no permanecía en el plano de los principios generales. Día a día, en cada una de sus acciones se guiaba por aquellas normas que juzgaba válidas y deseables para todos.

Eso le preocupaba mucho: la coherencia. No podía concebir el desajuste entre el reclamo público por el cumplimiento universal de valores como la justicia, la igualdad o la tolerancia, y las decisiones privadas que atentan contra ellos, como el reclamo por la centralidad del Estado y la evasión del pago de impuestos. En esta sencillez sofisticada nos formamos los que tuvimos el honor de trabajar con Tedesco.

En cada proyecto intentamos poner en práctica su filosofía de trabajo y compromiso. La metodología que insistió en dejarnos es ni más ni menos que el funcionamiento de ciertos principios sociales y educativos plasmados en las acciones cotidianas. La necesidad de reflexionar sobre nuestra propia práctica y convertir nuestras anécdotas diarias,

problemas coyunturales y desafíos laborales en “problemas de investigación” es, sin dudas, una marca que dejó en todos los que trabajamos con él. Tedesco proponía, por ejemplo, aumentar el foco,





preguntarnos de manera honesta y científica antes de responder cualquier interrogante y analizar todo desde una perspectiva más amplia sin perder de vista la historicidad de los asuntos y la complejidad de las relaciones que los configuraban. Pero esto era el primer paso. “En la labor pedagógica —sostenía— no podemos quedarnos en las preguntas o en los diagnósticos, sino que debemos promover las acciones necesarias para modificar la realidad”.

Así entendida, la labor pedagógica implica identificar el punto de partida real de cada actor y diseñar el trabajo en consecuencia. De este modo, para sostener los principios de justicia social y democratización de la educación sin descuidar ni correr el horizonte de llegada, es necesario conocer y aceptar el punto de partida de los estudiantes y adecuar el recorrido. Tedesco solía decir: “Esto es lo que hay y es con esto con lo que tenemos que trabajar”. No era una frase dicha desde la resignación, sino un principio metodológico: no podemos actuar sin tener los pies en la tierra. En este sentido, si bien proponía que el trabajo estuviera direccionado por principios rectores, también sostenía que las respuestas concretas debían ser situadas, atentas a las particularidades de cada caso.

Su metodología de trabajo estuvo signada por el respeto y la valoración de todas las perspectivas y por el reconocimiento del saber del otro. Por eso, Tedesco siempre le otorgó un papel preponderante a la escucha atenta, respetuosa y reflexiva.

Con frecuencia, recordaba un diálogo con un biólogo de la UNSAM: “Él decía que para los biólogos es fundamental conocer de memoria la taxonomía de las especies y nos acusaba a los pedagogos de criticar el proceso de memorización. Pero ¿cómo vamos a saber nosotros qué tipo de operaciones cognitivas son importantes para cada una de las profesiones? El trabajo del biólogo docente es explicarle a sus estudiantes por qué es importante entrenar la memorización”. En esta línea, Tedesco sostenía que “no se aprende matemática igual que filosofía porque no se ponen en juego las mismas operaciones cognitivas” y consideraba que cada intervención debía partir de las hipótesis de los involucrados, de sus explicaciones y propuestas. También entendía que para comprender las situaciones y actuar sobre ellas era necesario el diálogo. Disfrutaba de la interacción con todas las personas involucradas, ya fuera un asistente de investigación, un ayudante, el encargado del edificio, un ministro o un presidente.

Como todo trabajo pedagógico, la labor de Tedesco también lo llevó a lidiar con resistencias. Pero él

**“Juan Carlos Tedesco conjugó a la perfección la rigurosidad, la lucidez y la fineza intelectual con el compromiso social, ético y político.”**

insistía en dos cuestiones: por un lado, en el desarrollo de la paciencia —trabajar con las representaciones de los otros requiere de escucha, de reflexión interna, de esperar e insistir—; por el otro, en apuntar a crear problemas de mejor calidad, de orden superior al del fracaso y el abandono.

Tedesco estaba empeñado en indagar y trabajar sobre las experiencias que las instituciones educativas les ofrecen a los estudiantes. “La democratización real de la educación —afirmaba— implica ofrecer verdaderas experiencias de acceso al conocimiento y no nuevas oportunidades para el fracaso”. Entendía que democratizar la educación era el motor necesario para la construcción de una sociedad más justa y se empeñaba en que cada práctica reflejara ese principio. No perder el sentido, el “para qué” de la tarea, era el eje del trabajo. Estos principios fueron la base de la creación del Programa para la Mejora de la Enseñanza en la UNSAM y hoy guían nuestra tarea. Allí logramos que el estilo de trabajo fuera coherente con la escucha y la paciencia; el respeto y el reconocimiento por el otro; con el convertir problemas coyunturales en preguntas de investigación; con brindar respuestas situadas. Todas prácticas asociadas a la búsqueda de una sociedad más justa.

El trabajo con Tedesco estuvo —y sigue estando— vinculado con un aprendizaje profundo y constitutivo. Él conjugaba a la perfección la rigurosidad; la lucidez; la fineza intelectual; y el compromiso social, ético y político con una gran honestidad, generosidad, coherencia y bondad. Pero, sin dudas, su principal legado se vincula con un estilo de trabajo basado en fuertes valores éticos y con un gran compromiso político. Esta metodología impactó en todos los que compartimos su incansable labor.

En este sentido, la voz de Juan Carlos siempre va a estar en cada una de nuestras intervenciones, entre nosotros y en nosotros. Porque, como él siempre decía, “¿Dónde vas a estar mejor que acá?”. ///

Agustín Diez Fischer, director del Centro de Estudios Espigas

# “LA ALIANZA ENTRE LA UNSAM Y LA FUNDACIÓN ESPIGAS NO TIENE PRECEDENTES”

SE TRATA DE UNA INICIATIVA CONJUNTA DE TAREA-IIPC Y LA INSTITUCIÓN FUNDADA POR MAURO HERLITZKA EN 1993 QUE BUSCA PRESERVAR Y DIFUNDIR EL ARCHIVO DE ARTE VISUAL MÁS GRANDE DE LATINOAMÉRICA. EL FLAMANTE DIRECTOR DEL CENTRO DE ESTUDIOS ESPIGAS HABLA DE LA FUTURA SEDE DEL ARCHIVO –QUE ALOJARÁ MÁS DE 250.000 DOCUMENTOS– Y COMPARTE DETALLES SOBRE LA INCORPORACIÓN DEL ACERVO A LA UNIVERSIDAD.

Por CAMILA FLYNN | Fotos: Pablo Carrera Oser



“Para la historia de las artes visuales en el país, esto es absolutamente inédito: una alianza entre el sector privado y una universidad nacional forjada para preservar la memoria del arte argentino y latinoamericano”, afirma Agustín Diez Fischer, nuevo director del flamante centro de TAREA-IIPC, que recibirá el acervo documental de la Fundación Espigas.

Relanzado en 2013 a partir de un convenio entre la UNSAM y la Fundación Espigas —organización no gubernamental que despuntó en 1993 para impulsar la conservación de documentos sobre el arte argentino y latinoamericano— hoy el centro de documentación comienza a mostrar los frutos del aquel compromiso cooperativo, en el que ambas partes se asociaron para preservar y expandir uno de los fondos bibliográficos, archivísticos y hemerográficos sobre arte visual más grandes del Cono Sur.

“El convenio inicial establecía que la UNSAM aportaría personal calificado para el acondicionamiento y la catalogación del material recopilado por la Fundación, así como la instalación de un espacio exclusivo para el centro de documentación. La novedad a partir de este año es que, en articulación con el Centro de Conservación, Catalogación e Investigación de Archivos y Fondos Bibliográficos Especiales de TAREA-IIPC, el acervo documental se traslada al nuevo Centro Espigas, que concentrará, por primera vez en muchos años, todo el material en un edificio especialmente acondi-



Agustín Diez Fischer e integrantes del equipo del Centro de Estudios Espigas

dicionado para la guarda y la consulta”, explica Diez Fischer.

El nuevo edificio está ubicado en pleno microcentro porteño —apenas a tres cuadras de la Plaza de Mayo—, cuenta con tres pisos de más doscientos metros cuadrados cada uno y será inaugurado en febrero de 2018. “Allí centralizaremos todo el material del archivo, que hasta ahora había permanecido disperso en distintos espacios. Esto es importante, dado que un gran porcentaje de ese material nunca estuvo disponible para la consulta”, indica Diez Fischer, actor clave en el proceso de digitalización del archivo. “Una de las innovaciones que propusimos tiene que ver con los sistemas informáticos y los procesos de inventariado. Gracias a la incorporación de plataformas de uso libre y gratuito, vamos a poder habilitar muchísimos más archivos para la consulta. Para el 2018, nuestra idea es duplicar, incluso triplicar, la capacidad de acceso al fondo. Esto tendrá consecuencias directas en el caudal de las consultas y las nuevas investigaciones sobre materiales únicos”.

Gracias al esfuerzo conjunto de la Fundación y la UNSAM, la nueva sede contará con una sala de consulta especialmente acondicionada, nuevo mobiliario que facilitará el trabajo de los investigadores, un auditorio para conferencias y un espacio para exhibiciones. “En el ámbito del arte argentino, esta inauguración será la novedad institucional más significativa de todo el 2018. La

**La nueva sede contará con una sala de consulta especialmente acondicionada, nuevo mobiliario, un auditorio para conferencias y un espacio para exhibiciones.**

UNSAM y la Fundación están haciendo un esfuerzo muy grande para dejar en condiciones el edificio”, asegura Diez Fischer, consciente de la importancia de la asociación. “Por año, entre visitas digitales y presenciales, recibimos aproximadamente unas seis mil consultas, que es mucho. Se trata de un archivo muy requerido por todos los historiadores de arte del mundo y también por instituciones muy importantes: hemos publicado en conjunto con el Museo de Arte Moderno de Nueva York y desarrollado proyectos de investigación con el apoyo de instituciones de Estados Unidos y Europa”, indica el especialista.

## IDEAS, PROYECTOS, VALORES Y DEBATES

Con más de 250.000 documentos organizados, el fondo documental de Espigas es el más importante y completo en su especialidad. Incluye monografías, catálogos de exposiciones individuales y colectivas, catálogos de remates y ventas públicas, obras generales y de referencia, noticias gráficas, publicaciones seriadas, revistas, coleccionismo argentino, mediateca (fototeca, videoteca y diapoteca), monografías, archivos personales e institucionales, premios, bienales, ferias locales e internacionales con participación argentina y latinoamericana, manuscritos, epistolarios, agendas culturales, afiches, invitaciones y gacetillas de prensa.

Desde abril de 2017, Espigas inició el primer archivo para la conservación del material digital de arte argentino y latinoamericano. La base en continuo crecimiento ya está disponible para su uso gratuito en la Biblioteca Electrónica Espigas.

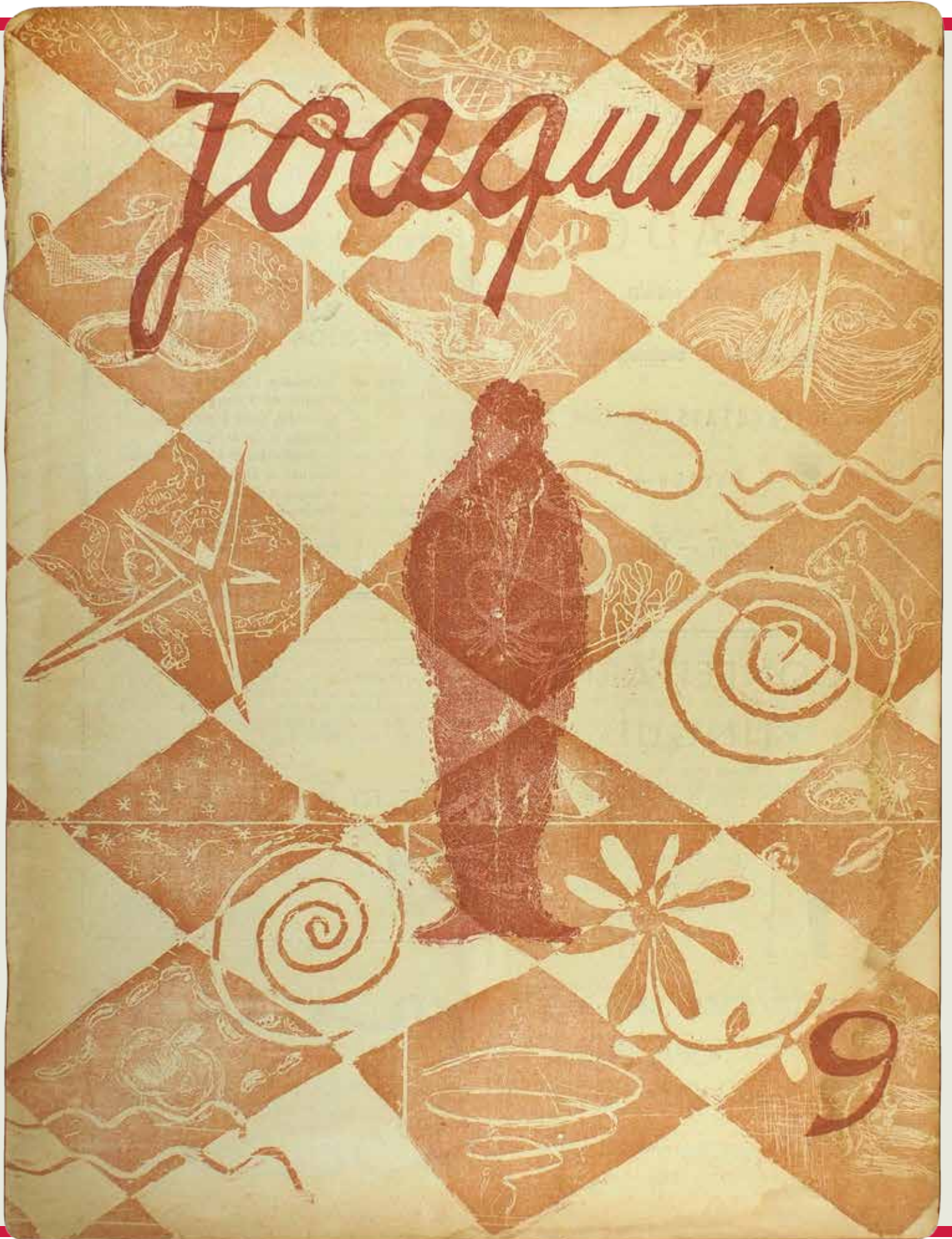
### Algunas colecciones destacadas:

- Colección de exposiciones individuales y colectivas de arte y artistas argentinos en el país y en el exterior, y de arte y artistas

internacionales en la Argentina.

- Colección única de catálogos ilustrados y nóminas de expositores de salones de bellas artes nacionales, provinciales y municipales desde 1910 hasta la actualidad y de fines del siglo XIX.
- Colección única de catálogos de remates y ventas públicas en Buenos Aires y Montevideo, Nueva York y Londres (con arte latinoamericano) desde 1876 hasta la actualidad, muchos de ellos anotados con precios y nombres de compradores.
- Archivo de coleccionismo, coleccionistas y colecciones argentinas, que incluye catálogos patrimoniales públicos y privados, catálogos de ventas, noticias gráficas, catálogos de exposiciones, álbumes y publicaciones monográficas.
- Archivo y documentación de galerías e instituciones destacadas, como Witcomb, Müller, Peuser, Solla (Mar del Plata), Renom (Rosario), Bonino (Buenos Aires, Nueva York, Río de Janeiro), Antígona, Lirolay, Pizarro, Argentina, Wildenstein, Artemúltiple, Carmen Waugh, Jacques Martínez, Lublin Arthea, Carrillo (Rosario), El Pórtico, Forma, Lagard, Rioboo, Viau, Velázquez y Centoira, además de las galerías, salas y centros de exposiciones en actividad.
- Archivo y documentación de instituciones públicas y privadas, como Amigos del Arte, Agrupación Impulso, Ver y Estimar, El Fogón de los Arrieros, El Círculo, Instituto Torcuato Di Tella, Club de la Estampa, Fundación San Telmo, Fundación Banco Patricios y Arte Canal.
- Fototeca con 30.000 fotografías, diapositivas, transparencias y negativos incluidas reproducciones de obras, retratos de artistas, imágenes de exposiciones, fotos de instituciones y material social y biográfico.
- Hemeroteca con más de ochocientos títulos de revistas de arte, literarias, culturales y de interés general.
- Archivo de noticias gráficas de todo el país (completo desde 1994 a la fecha) y con colecciones anteriores de los principales diarios y periódicos locales, como los suplementos culturales de *La Nación* y *La Prensa* (1928-1944), *La Opinión Cultural* (1975-1976), *La Maga* (completa) y otros.
- Dos mil quinientos libros y obras generales de referencia y dos mil monografías de artistas argentinos y latinoamericanos.







### “Para la exacta interpretación del arte, en su función histórica”

Con más de 250.000 documentos de gran valor para la investigación en el campo de la historia del arte, pero también de la historia política y cultural del país, el acervo de Espigas —constituido en su mayoría por donaciones de amigos, socios y otras instituciones— abarca períodos clave del quehacer artístico nacional y regional, e incluye una variedad de documentos inaudita: desde fundas de discos de vinilo con diseños exclusivos de Jorge de la Vega hasta litografías firmadas por artistas de la talla de Leopoldo Presas o Libero Badii.

“Para renovar el catálogo en línea, hicimos una migración a una nueva base de datos de código abierto para material bibliográfico y hemerográfico. Esta nueva plataforma ya está funcionando y permite consultar el material ingresado hasta ahora. Al mismo tiempo, estamos instalando un nuevo *software* integrado de gestión archivística que nos permitirá, por primera vez, tener una base específica para los archivos que se conservan en Espigas. Todo esto forma parte de un proceso más amplio en el cual, mediante la promoción de políticas de uso de *software* libre, podremos crear una comunidad integrada por







museos, archivos y universidades públicas y privadas”, dice Diez Fischer, que además de ser historiador de arte se especializa en la gestión de nuevas plataformas para la administración de datos.

En paralelo, a través del vínculo con instituciones locales y extranjeras, el Centro que dirige Diez Fischer también canaliza el financiamiento para investigaciones de envergadura. Con el apoyo de la Fundación Getty de los Estados Unidos y en colaboración con TAREA-IIPC, en mayo de este año se lanzó el proyecto digital Revistas de Arte Latinoamericano, bajo la dirección de Andrea Giunta, Laura Malosetti Costa, Cristina Rossi y Nora Altrudi. La iniciativa incluye la digitalización de colecciones completas de revistas de arte latinoamericano que se incorporarán en etapas para su consulta pública a través de la web. “Hasta ahora, llevamos digitalizadas cinco colecciones completas de las revistas argentinas *Arturo*, *Arte Concreto* *Invencción*, *Arte Nuevo*, *Ciclo* y *Ver y Estimar*. Pero pronto se sumarán nuevas colecciones completas de revistas de arte latinoamericano. La idea es que vayan incorporándose nuevas instituciones para agregar colecciones de otros países”, aclara Diez Fischer.

Pero eso no es todo: para el caso de *Arturo*, por ejemplo, el Centro está realizando una edición facsimilar del único número lanzado de la revista en 1944. “El facsímil es un proyecto dirigido por

**“Es un enorme capital que se incorpora a la UNSAM para beneficio de los investigadores y de toda la comunidad” Néstor Barrio**

María Amalia García (TAREA-IIPC/CONICET) que parte de un análisis de las técnicas de impresión de la revista, cuyas imágenes fueron pegadas y recortadas a mano una por una”, detalla el historiador. “Es decir, se trata de un ejemplar que reconstruirá las condiciones de producción de ese entonces y que incluirá una traducción completa de *Arturo* al inglés para impulsar la difusión de una revista central dentro de la historia de la vanguardia invencionista”, apunta Diez Fischer, quien afirma: “Para cualquier investigador, iniciativas como esta son fundamentales”.

Las innovaciones también llegan por el lado del desarrollo de un nuevo *hardware*: “Estamos colaborando con el Museo de Arte Moderno de Buenos Aires en un proyecto de fabricación de escáneres especiales que nos permitirán realizar procesos de digitalización específicos sin poner en riesgo el material documental. Es un proyecto más amplio que

## CENTRO DE CONSERVACIÓN, CATALOGACIÓN E INVESTIGACIÓN DE ARCHIVOS Y FONDOS BIBLIOGRÁFICOS ESPECIALES TAREA-IIPC (UNSAM)

Ante la ausencia de una política de Estado referida a la adquisición, conservación y catalogación de archivos y fondos bibliográficos de interés especial, buena parte de los archivos culturales más significativos de la Argentina ha sido construida y preservada por iniciativa privada. Si bien en el siglo XIX y las primeras décadas del XX muchos archivos fueron donados a museos, universidades y bibliotecas nacionales, es una tendencia creciente que estos fondos sean adquiridos por universidades, institutos de investigación e incluso por coleccionistas privados del exterior. A través del Centro de Conservación, Catalogación e Investigación de Archivos y

Fondos Bibliográficos Especiales (TAREA-IIPC), que dirige Nora Altrudi, desde hace algunos años la UNSAM ha brindado un sostén y un marco institucional a iniciativas de sociedades sin fines de lucro que reunieron archivos documentales altamente significativos, así como a bibliotecas de importantes investigadores y bibliófilos. Incluso adquirió en comodato valiosos reservorios documentales que estaban en peligro.

Se trata de un área en crecimiento que ya ha incorporado, mediante acuerdos y comodatos, algunos de los más grandes acervos culturales del país.

### Acuerdos

- Centro de Documentación e Investigación de la Cultura de Izquierdas en la Argentina (CEDINCI)
- Fundación Espigas (Centro de Documentación para la Historia de las Artes Visuales en la Argentina)
- Fundación Archivo y Biblioteca Jorge M. Furt (Estancia "Los Talas", Luján, Provincia de Buenos Aires)
- Centro de Documentación de la Inmigración de Habla Alemana en la Argentina (DIHA)
- Comodato de colecciones y archivos:
- Colección del Museo Pío Collivadino (Universidad Nacional de Lomas de Zamora)
- Archivo Histórico de San Martín de Roberto Conde
- Colección del artista Ricardo Carpani

### Donaciones

- Archivo Histórico de la Fundación Tarea, que da cuenta de los trabajos llevados a cabo durante diez años en el primer centro de restauración de la Argentina
- Archivo Ruiz de Olano, que contiene documentación de los artistas argentinos Rogelio Yrurtia y Lía Correa Morales de Yrurtia
- Asimismo, y como antecedente de relevancia, desde 2009 TAREA-IIPC realiza proyectos de conservación, capacitación y asesoramiento en el Archivo General de la Nación. En el marco de ese proyecto, hasta la fecha se han preservado 5000 metros lineales de documentos y hay una propuesta de continuar con el trabajo.



incluye la coordinación de políticas conjuntas para los procesos de informatización y que lanzaremos en octubre, en un encuentro en el que conversaremos con diversas instituciones argentinas sobre sus necesidades específicas”, amplía el director del Centro.

### “Células de antigua carne en nueva etapa”

Cada una de las colecciones del Centro Espigas rearma espacios de encuentro y reflexión históricos que dan cuenta de un pasado de construcción cultural colectiva. Actúan, al mismo tiempo, como plataformas de redes que permiten discutir tanto la visión homogeneizadora de “lo latinoamericano” como la reductora de “lo nacional”. Sobre el archivo de la galería Witcomb, Diez Fischer cuenta: “Es el archivo fundante de Espigas. Fue microfilmado en el marco de un proyecto con la Universidad de Harvard y ahora queremos iniciar su proceso de digitalización, para brindar acceso público al archivo de una de las galerías más importantes de la historia del arte argentino”. Espigas cuenta también con el archivo Carmen Valdes una de las joyas del acervo que perteneció a la secretaria de redacción de *Saber Vivir*, una revista de gastronomía, diseño y arte de los años cuarenta: “Allí encontramos muchos vínculos con intelectuales latinoamericanos como Ramón Gómez de la Serna, Jorge Luis Borges, Victoria Ocampo o Cándido Portinari, pero también con el ámbito de los exiliados españoles de la Guerra Civil. Un material increíble: con casi veinticinco mil documentos, este archivo nos permite acceder al mundo de las costumbres del gusto y el diseño de esa época”.

Otro archivo interesante es la biblioteca del arquitecto y diseñador Méndez Mosquera. “Carlos Méndez Mosquera fue el creador de la revista *Summa* y uno de los impulsores más importantes del diseño gráfico en la Argentina. Nosotros tenemos la biblioteca y una selección de material epistolar. Ahora estamos iniciando un proyecto de investigación junto con otras instituciones, ya que, si bien el archivo de Espigas se centra en la historia del arte argentino y latinoamericano, permite perspectivas de abordaje muy diversas que pueden ir desde la política a la historia de la gastronomía o la vida cotidiana”, asegura Diez Fischer.

Como si todo esto fuera poco, Espigas cuenta con un sello editorial que ya lleva publicados alrededor de treinta títulos. “Estamos en proceso de desarrollar una política de publicaciones digitales que permitirá poner a disposición los libros publicados en Espigas a lo largo de su historia. La Fundación publicó muchos textos en sus casi 25 años de vida



y algunos de esos títulos ya están agotados. El objetivo será reeditarlos en línea como pdf o como libros digitales”, adelanta el especialista. “Además, en pocos días presentaremos un libro con doble sello editorial Malba/Espigas en el marco de la exposición de la obra de Mirtha Dermisache que está actualmente en el Museo de Arte Latinoamericano de Buenos Aires. También estamos en etapa de desarrollo de un libro sobre la obra del artista argentino Luis Benedit —un recorrido por su trabajo entre 1968 y 1978—. Ese libro ya tiene los textos terminados y cuenta con imágenes que hasta el momento nunca habían sido publicadas”. Sobre esta asociación inédita entre la UNSAM y la Fundación Espigas, Néstor Barrio, decano de TAREA-IIPC de la UNSAM, expresó: “Se trata de una noticia excepcional y de un valor enorme. Estamos hablando del centro documental más importante de este país y, tal vez, de América Latina. Es un enorme capital que se incorpora a la UNSAM para beneficio de los investigadores y, sobre todo, para el área de las humanidades. Es importante que la comunidad tome conciencia de la enormidad que se ha incorporado. Queda en nosotros la responsabilidad de hacerla florecer”. ///

## ASAMBLEA UNIVERSITARIA 2017

# CARLOS GRECO Y ALBERTO CARLOS FRASCH ASUMEN COMO RECTOR Y VICERRECTOR

LA ASAMBLEA UNIVERSITARIA LOS ELIGIÓ POR UNANIMIDAD PARA GOBERNAR LA UNSAM DURANTE LOS PRÓXIMOS CUATRO AÑOS. LAS NUEVAS AUTORIDADES ASUMIRÁN EL 1 DE NOVIEMBRE DE 2017.



Carlos Greco y Alberto Carlos Frasch

**D**urante la octava Asamblea Universitaria, prevista para la elección del rector y vicerrector, la fórmula Carlos Greco-Alberto Carlos Frasch obtuvo 60 votos y se pronunciaron 10 oradores en su apoyo. Finalizada la votación, el rector Carlos Ruta manifestó su convicción de que la Universidad “queda en muy buenas manos” y agradeció a quienes lo acompañaron como vicerrectores, Carlos Gianella y Daniel Di Gregorio, durante los períodos 2006-2010, 2010-2014 y 2014-2018.

Carlos Greco tiene 56 años, es contador público egresado de la Universidad de Buenos Aires, tiene posgrados en Administración y Finanzas Públicas y en Práctica Procesal Judicial, además de un posgrado en Dirección Estratégica y Gestión de la Educación Superior de la Universidad Politécnica de Cataluña y estudios de doctorado en Educación Superior. Sus áreas de interés y experticia, tanto por sus antecedentes de gestión como por su actividad de docencia e investigación son los siguientes: economía de la educación superior (financiamiento, presupuesto y administración), gestión estra-

tégica de la educación superior, programas de gestión curricular y la relación Estado/sociedad/universidad. Alberto Carlos Frasch es odontólogo (medalla de oro) y doctor por la Universidad de Buenos Aires. Además, realizó un posgrado en Biología Molecular en Ámsterdam. Es investigador superior del CONICET y profesor titular de Genética Molecular de la UNSAM. Actualmente, es decano del IIB-INTECH. Fue director de 22 tesis doctorales y ha publicado 175 trabajos y revisiones en revistas internacionales. Sus temas de investigación son patogénesis y genética molecular del *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) y expresión genética en modelos de estrés crónico. Entre otros premios, recibió la beca J. S. Guggenheim y el Diploma al Mérito (2003), el premio Konex de Platino (2013) y el Premio Houssay a la Trayectoria (2015). Ha sido asesor de la Organización Mundial de la Salud (1983-2010) y fue designado “Foreign Associate of the National Academy of Sciences, USA” (2006) e “International Research Scholar of the Howard Hughes Medical Institute, USA” durante tres períodos (1997-2011). ///



## Audiolibros

Literatura  
latinoamericana  
Colección dirigida  
por Norma Aleandro

**Cuentos de la selva**  
Horacio Quiroga  
Lectura: Norma Aleandro

**En la sangre**  
Eugenio Cambaceres  
Lectura: Jorge Marrale

**Realidad nacional  
desde la cama**  
Luisa Valenzuela  
Lectura: Claudia Lapacó

**Cuentos fatales**  
Leopoldo Lugones  
Lectura: Norma Aleandro

Escúchalos online  
o descárgalos en:



UNSAM  
EDITA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

[www.unsam.edu.ar/audiolibros](http://www.unsam.edu.ar/audiolibros)



**Nuestros alumnos**  
son nuestra verdad.

