

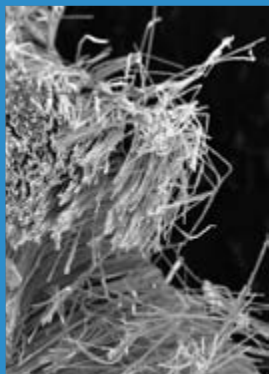


UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

unciencia

Publicación de la Agencia de
Comunicación de la Ciencia,
el Arte y la Tecnología



10 μm

Foto de tapa:

Nanohilos de níquel creados electroquímicamente utilizando como molde una membrana porosa de óxido de aluminio (alúmina). Cada nanohilo tiene un diámetro de 0,2 micrones (μm), unas 400 veces más delgado que un cabello humano, cuyo grosor promedio oscila los 80 micrones (μm).

La síntesis de estos nanohilos es parte de la investigación que lleva adelante el Grupo Ciencia de Materiales de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba sobre nanoestructuras magnéticas de metales de transición (como el níquel, el cobalto o el hierro), combinados con un metal noble (como el platino, el oro o el paladio).

Su hipótesis de trabajo propone que la presencia del metal noble puede mejorar las propiedades magnéticas y catalíticas del conjunto de nanohilos, en comparación con las propiedades de una estructura compuesta por nanohilos de un único metal. Si se los aprovecha con suficiente ingenio, los nanohilos pueden usarse como medios de grabación magnética, en imanes para motores y en biosensores, entre otras aplicaciones.

El trabajo se realiza en el marco de los proyectos *Nanoestructuras magnéticas*¹ y *Nanoestructuras magnéticas de baja dimensionalidad*², y forma parte de la tesis de doctorado en física de Fernando Meneses, bajo la dirección de Paula Bercoff.

La foto fue tomada con el microscopio electrónico de barrido Sigma Zeiss, perteneciente al Laboratorio de Microscopía Electrónica y Análisis por Rayos X (LAMARX), con un detector *InLens* de electrones secundarios y una magnificación de 2000 aumentos.

UNCiencia agradece especialmente a LAMARX y Paula Bercoff por la producción exclusiva de las imágenes para la portada de esta publicación.

Más información: <http://lamarx.famaf.unc.edu.ar/>

¹ Secretaría de Ciencia y Tecnología - UNC

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Conicet

Autoridades UNC

Rector

Dr. Francisco Tamarit

Vicerrectora

Dra. Silvia Barei

Secretario General

Dr. Alberto Edel León

Secretario de Ciencia y Tecnología

Dr. Joaquín Navarro

Secretaria de Asuntos Académicos

Lic. Ana María Alderete

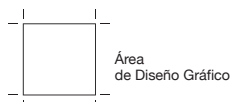
Coordinadora ArTEC

Dra. Eva Da Porta

Prosecretaria de

Comunicación Institucional

Lic. María Cargnelutti



Staff

Editor general

Andrés Fernández

Editora de contenidos

Mariana Mendoza

Editor de imagen

Ariel Orazzi

Redactores y producción

Candela Ahumada

Pablo Carrizo

Josefina Cordera

Lucas Gianre

Leandro Groshaus

Gino Maffini

Eloísa Oliva

María José Villalba

Ilustrador

Luis Paredes

Colaboradores permanentes

Guillermo Goldes

Javier Martín

Agradecimientos

Ezequiel Arrieta

Alberto Díaz Añel

Franco Mir

Eliana Piemonte

Velia Solís

Victoria Rubinstein

Juan Pablo Bellini

Sergio Cuenca

Diseño

Área de Diseño UNC

Corrección

Eloísa Oliva

UNCiencia : Agencia Universitaria de Comunicación de la Ciencia, el Arte y la Tecnología / Andrés Fernández ... [et al.] ; compilado por Andrés Fernández. - 1a ed. . - Córdoba : Editorial de la UNC, 2015. 216 p. ; 19 x 27 cm.

ISBN 978-987-707-007-1

1. Universidad. 2. Ciencia. 3. Divulgación. I. Fernández, Andrés II. Fernández, Andrés, comp. CDD 378



Índice	Página
UNCiencia	7
La ciencia al servicio de la sociedad <i>Por Francisco Tamarit</i>	9
 Innovación y tecnología Versiones del futuro	11
Instalan en la UNC el primer radar meteorológico de producción nacional <i>Por Mariana Mendoza</i>	13
Idean un film ocular bioadhesivo para el tratamiento del glaucoma <i>Por Josefina Cordera</i>	17
Argentina podría sustituir la importación de combustibles con la producción de hidrógeno <i>Por Mariana Mendoza</i>	21
Un elevador acuático para facilitar la hidroterapia a niños con parálisis cerebral <i>Por María José Villalba</i>	25
Diseñan un dispositivo para el saneamiento de lagunas artificiales <i>Por Gino Maffini</i>	29
Generan un entorno de realidad virtual para enseñar a usar sillas de ruedas motorizadas <i>Por Josefina Cordera</i>	33
La animatrónica recrea un reptil volador del Jurásico <i>Por Lucas Gianre</i>	37
Novedoso detector de venas no invasivo <i>Por Candela Ahumada</i>	39
El segundo telescopio más grande de Argentina pasó por el service <i>Por Andrés Fernández y Ariel Orazzi</i>	43
 Experiencias de comunicación Ciencia sin vueltas	47
La comunicación de la ciencia como política universitaria: iniciativas implementadas en la UNC	49
Serie de videominutos “Ciencia sin vueltas”	52
 Universidad Nacional de Córdoba Histórica y pionera	55
Analizan 20 000 documentos de la dictadura con un <i>software</i> desarrollado por expertos en computación <i>Por Leandro Groshaus</i>	57
La supercomputadora Mendieta, en la UNC, es la séptima más rápida de América Latina <i>Por Gino Maffini y Andrés Fernández</i>	61
Sandra Díaz, entre los científicos más influyentes del mundo	65
Bosque Alegre participó en el descubrimiento del primer asteroide con anillos <i>Por Mariana Mendoza</i>	67

	Sociedad	
	Eso que somos	71
	Cómo se imaginan a los científicos los estudiantes de secundario en Córdoba <i>Por Ariel Orazzi</i>	73
	Los cordobeses, todavía con altos niveles de prejuicio hacia las personas trans <i>Por Candela Ahumada</i>	77
	El sur de la ciudad de Córdoba, cada vez más fragmentado <i>Por Eloísa Oliva</i>	81
	Cementerios, donde la memoria no descansa <i>Por María José Villalba</i>	85
	Qué imagen de la mujer reflejan las revistas argentinas <i>Por Candela Ahumada</i>	89
	Las series de TV y los límites entre lo humano y lo animal <i>Por Eloísa Oliva</i>	93
	Así se construye la primera minoría religiosa de Argentina <i>Por Eliana Piemonte</i>	97
	Cuánto saben los adolescentes cordobeses de educación sexual <i>Por Candela Ahumada</i>	99
	“Los quince”, un ritual que no pierde vigencia <i>Por Eloísa Oliva</i>	103
	Una instantánea del estado del arte en Córdoba <i>Por Eloísa Oliva</i>	107
	Blogs, laboratorio de escritores tras la crisis del 2001 <i>Por Eloísa Oliva</i>	111
	Curiosidades	
	Nanohistorias	115
	¿Por qué los antiguos egipcios se maquillaban los ojos? <i>Por Velia Solís</i>	117
	Doctor, no quiero vacunar a mis hijos, ¿qué hago? <i>Por Ezequiel Martín Arrieta</i>	119
	El día internacional del inventor y la mujer más hermosa del cine <i>Por Mariano Nicotra y Guillermo Goldes</i>	123
	La anatomía del knock out <i>Por Ezequiel Martín Arrieta</i>	125
	Cráteres cordobeses <i>Por Guillermo Goldes</i>	127
	Cosas de la vida, ¿marcianos o bacterias? <i>Por Alberto Díaz Añel</i>	129
	10 mitos sobre el cerebro <i>Por Franco Mir y Cecilia Perondi</i>	133

	Medioambiente	
	El tercer planeta	137
	El informe científico de la UNC que explica las inundaciones en las Sierras Chicas <i>Por Lucas Gianre</i>	139
	El incremento de las lluvias es el cambio climático más importante en el centro de Argentina <i>Por Eloísa Oliva</i>	145
	Los incendios reducirían entre 50 y 100 años la vida útil de los embalses en Córdoba <i>Por Gino Maffini</i>	149
	Récord de avistamientos de la ballena franca austral en Península Valdés <i>Por Victoria Rubinstein</i>	153
	En Córdoba se originarían las tormentas más intensas del mundo <i>Por Lucas Gianre</i>	157
	Salud	
	Tramas de la humano	161
	Confirman la circulación del virus de la hepatitis E en Córdoba <i>Por Mariana Mendoza</i>	163
	Estudio revela un sobrediagnóstico de psicopatía en agresores sexuales <i>Por Candela Ahumada</i>	167
	Diseñan un test psicológico para diagnosticar la tecnoadicción <i>Por María José Villalba</i>	171
	Los hábitos alimentarios de los cordobeses y su relación con el cáncer <i>Por María José Villalba</i>	175
	Desarrollan un examen para la detección temprana de la dislexia <i>Por Candela Ahumada</i>	179
	Detectan niveles elevados de plomo en niños <i>Por Lucas Gianre</i>	183
	Córdoba invadida por los mosquitos <i>Por Candela Ahumada</i>	187
	El primer servicio público de prótesis bucomaxilofacial funciona en la UNC <i>Por María José Villalba</i>	191
	Entrevistas	
	Señas particulares	195
	Gabriel Rabinovich «En ciencia es muy importante equivocarse» <i>Por Gino Maffini</i>	197
	Ricardo Sahade «Conocemos mejor la superficie de Marte que el fondo de los océanos» <i>Por Lucas Gianre</i>	201
	Axel Dente Ingeniero de vuelo del Arsat-1 <i>Por Candela Ahumada</i>	205
	Alberto Kornblihtt «Creo más en el compromiso social del científico que en la importancia social de su tema de investigación» <i>Por Leandro Groshaus</i>	209

UNCiencia es la agencia de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) para la comunicación pública de la ciencia, el arte y la tecnología. Presentada formalmente en junio de 2014, es la primera de su tipo en el interior del país y su creación se inscribe en una extensa tradición universitaria de comunicación de la ciencia, materializada en una diversidad de experiencias que la Agencia recupera.

Bajo el lema **Universidad pública = Conocimiento público**, esta propuesta multimedia busca democratizar el conocimiento generado dentro de los claustros universitarios y las instituciones científicas de Córdoba y otras provincias del país. Apunta, en el mismo sentido, a colaborar en la construcción de una cultura científica que contribuya en la toma de decisiones por parte de la sociedad y a promover vocaciones científicas a edades tempranas.

Para ello se propone visibilizar y potenciar la diversidad de la producción científica, tecnológica y artística de la UNC, sus laboratorios y centros de investigación. En este sentido, recurre a distintos formatos que le permitan abordar la ciencia como proceso y resultado de un trabajo colectivo capaz de permear nuestra cotidianeidad.

En esta tarea convergen los esfuerzos de un equipo de comunicadores y realizadores audiovisuales especializados en divulgación, con experiencia en la conjugación de diferentes formatos, estéticas y estrategias comunicativas. Cuenta, además, con la colaboración y asesoramiento de científicos que asumen la comunicación de la ciencia como parte de su labor cotidiana.

La dirección editorial de **UNCiencia** corresponde a la Prosecretaría de Comunicación Institucional de la Universidad Nacional de Córdoba.

Este libro es una selección de los más de cien artículos publicados por **UNCiencia**.

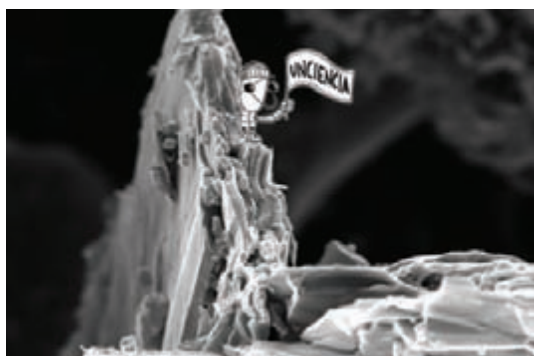


Imagen de una estructura laminar de grafito nanocristalino

La fotografía fue tomada con el microscopio electrónico de barrido Sigma Zeiss, perteneciente al Laboratorio de Microscopía Electrónica y Análisis por Rayos X (Lamarx), con un detector *InLens* de electrones secundarios y una magnificación de 10 mil aumentos.

La ciencia al servicio de la sociedad

Francisco Tamarit

Rector - Universidad Nacional de Córdoba

En los últimos años, Argentina transitó un camino que no admite retrocesos: después de décadas de descanso, la ciencia comenzó a ser comprendida por nuestra sociedad como un motor para el desarrollo humano, económico y social del país, con capacidad de promover la prosperidad de todos los sectores de nuestro pueblo.

Sobre ese cambio conceptual se sustenta el conjunto de políticas públicas que el Estado nacional viene delineando en materia científica y que tienen al Sistema Público Universitario como su principal actor.

La implementación de distintas líneas de acción desde el Estado nacional nos permite contar hoy con una inversión sin precedentes en recursos humanos e infraestructura dedicados a la generación de conocimiento, la innovación y el avance tecnológico.

Este esfuerzo que el Estado y todos los argentinos venimos realizando nos interpela para renovar nuestro compromiso como universitarios con las necesidades de la población. Ya no se trata solamente de disputar un lugar en la frontera del conocimiento, ni de quebrar el límite de lo que sabemos en nuestros campos disciplinares, sino de asumir –como miembros de la academia y más aun como ciudadanos– el desafío de que la ciencia se convierta en una herramienta para mejorar la calidad de vida de nuestros pueblos.

Con ese propósito, no solamente resulta vital articular proyectos con el sector productivo, sino también con los gobiernos nacional, provincial y municipal para poder participar, desde nuestras áreas específicas, en la definición y articulación de las políticas públicas que procuren responder a las necesidades de la sociedad.

Y en la búsqueda de nuevas formas de llegar al ciudadano, de zanjar esa percepción que idealizaba una Universidad alejada de la comunidad y sus problemas, inaccesible y ensimismada en sus claustros, la comunicación pública de la ciencia tiene reservado un rol protagónico, por su potencial como vía para democratizar el conocimiento que producen nuestros investigadores y becarios.

“Universidad pública, conocimiento público”, con esa convicción nació **UNCiencia** hace poco más de un año. Pocas palabras tienen el potencial para sintetizar tan acabadamente el espíritu de esta iniciativa como esa frase.

Estas páginas son un recorrido por algunos de los más de cien artículos de divulgación publicados desde el lanzamiento de la Agencia. Cada texto es una muestra del trabajo que diariamente realizan nuestros científicos en sus laboratorios, en los centros de investigación e incluso en las aulas, ya sea expandiendo los límites de nuestros saberes o formando a las próximas generaciones que continuarán sus esfuerzos.

Hoy más que nunca tenemos la responsabilidad de trabajar para revalorizar el rol social de nuestra Universidad Pública, buscando que sea cada vez más abierta, plural e inclusiva, y a la vez garantizando la calidad y la pertinencia necesarias para poder brindar las respuestas y soluciones que la sociedad necesita. Sin duda, la comunicación de la ciencia es una de las vías para lograr estos objetivos, y con **UNCiencia**, nuestra histórica Universidad ratifica una vez más, gracias al trabajo de quienes cotidianamente trabajan en la Agencia, su compromiso con nuestra sociedad.



innovación y tecnología

Versiones del futuro

■	Instalan en la UNC el primer radar meteorológico de producción nacional <i>Por Mariana Mendoza</i>	13
■	Idean un film ocular bioadhesivo para el tratamiento del glaucoma <i>Por Josefina Cordera</i>	17
■	Argentina podría sustituir la importación de combustibles con la producción de hidrógeno <i>Por Mariana Mendoza</i>	21
■	Un elevador acuático para facilitar la hidroterapia a niños con parálisis cerebral <i>Por María José Villalba</i>	25
■	Diseñan un dispositivo para el saneamiento de lagunas artificiales <i>Por Gino Maffini</i>	29
■	Generan un entorno de realidad virtual para enseñar a usar sillas de ruedas motorizadas <i>Por Josefina Cordera</i>	33
■	La animatrónica recrea un reptil volador del Jurásico <i>Por Lucas Gianre</i>	37
■	Novedoso detector de venas no invasivo <i>Por Candela Ahumada</i>	39
■	El segundo telescopio más grande de Argentina pasó por el service <i>Por Andrés Fernández y Ariel Orazzi</i>	43

Instalan en la UNC el primer radar meteorológico de producción nacional



Por **Mariana Mendoza**

Montado en Ciudad Universitaria, el aparato constituye un paso fundamental hacia la concreción del Sistema Nacional de Radares Meteorológicos. Fue desarrollado por Invap. Colaborará en el pronóstico y descripción del tiempo, y permitirá prevenir diferentes contingencias ambientales como crecidas repentinas de los ríos, caída de granizo o la ocurrencia de tormentas severas. Entre otras aplicaciones, también brindará mayor seguridad a la aeronavegación.

Nota publicada el 08.10.2014





El RMA-1, o Radar Meteorológico Argentino, está emplazado en Ciudad Universitaria y es el primero de una serie de 12 aparatos similares que la Nación instalará en diferentes puntos del país en los próximos dos años.

¿Qué lo hace especial? Que es el primer radar meteorológico *doppler*, de doble polarización, desarrollado y fabricado en el país por la empresa Invap. Que sea *doppler* implica que no solo “ve” o anticipa la tormenta o fenómeno, sino que también puede medir la velocidad del viento. La doble polarización le permite, a su vez, “ver” la forma o geometría del fenómeno detectado en la atmósfera, determinar si es una gota de agua, un cristal, mariposas, langostas o polvo. Al trabajar en Banda C – a una frecuencia de 5635 MHz –, cuenta con un alcance de 240 kilómetros extendible a 400 kilómetros en modo vigilancia.

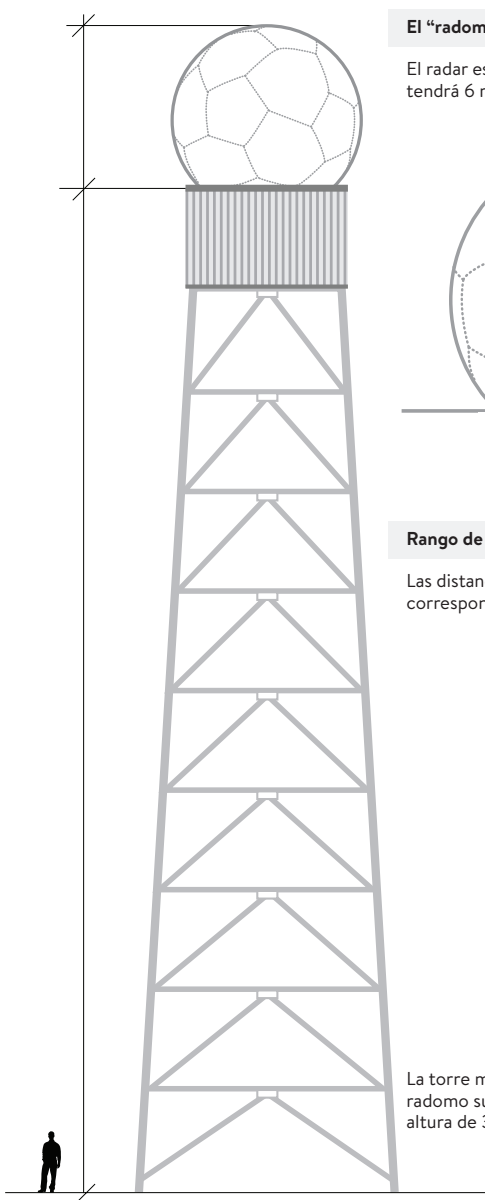
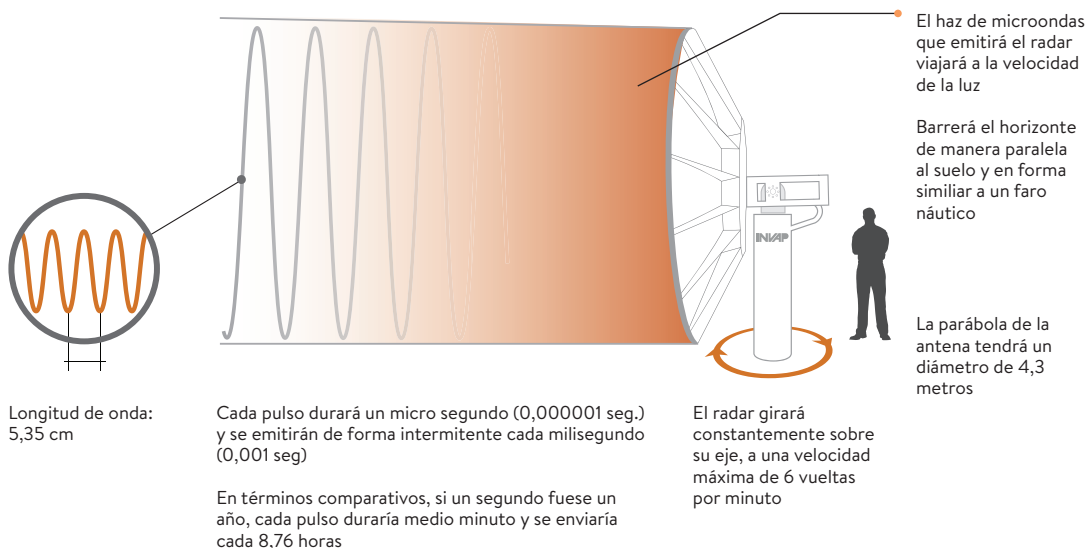
El desarrollo y fabricación nacional de este tipo de instrumental constituye la primera etapa hacia la concreción del Sistema Nacional de Radares Meteorológicos (Sinaramé). La iniciativa también prevé sumar otros ocho radares meteorológicos *doppler* ya existentes en el país, pero de origen importado, y en su mayoría manejados actualmente por el Servicio Meteorológico Nacional sin un protocolo de coordinación.

El Sinaramé constituirá un avanzado sistema de alerta hidrológico y meteorológico. Además de colaborar en el pronóstico y descripción del tiempo, esta red permitirá prevenir diferentes contingencias ambientales, como crecidas repentinas de los ríos, caída de granizo, ocurrencia de tornados o tormentas severas. También puede detectar nubes de polvo, migraciones de aves o insectos – como mangas de

langostas –, predecir la cantidad de precipitaciones que caerá en un lugar determinado, o contribuir al estudio de tormentas convectivas, las producidas comúnmente en verano por el calentamiento de la superficie terrestre, que suelen redundar en temporales de granizo o tormentas eléctricas.

Asimismo, brindará mayor seguridad a la aeronavegación por su capacidad para advertir cortantes de viento en aeropuertos, situaciones en las que el aire se mueve como en capas que se desplazan a distintas velocidades y pueden afectar el despegue y aterrizaje de aviones. También facilitará el desarrollo de actividades de investigación científica y de formación de recursos humanos calificados, como los de la Especialización y Maestría en Sistemas de Radares e Instrumentación, que se dicta de manera conjunta entre la Facultad de Matemática, Astronomía y Física (Famaf) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y la Facultad de Ingeniería del Instituto Universitario Aeronáutico (IUA).

Para conformar un sistema de alerta óptimo, los radares necesitan articularse con otro tipo de sensores, como satélites y estaciones hidrometeorológicas. En Córdoba existen aproximadamente 60 estaciones hidrometeorológicas distribuidas en el territorio provincial. Además, la estación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae) en Falda del Carmen recibe señales de más de 14 satélites. Cuando el RMA-1 esté operativo¹, se incorporará a los sistemas de alerta provincial y nacional. De este modo, se podrá ver la tormenta en el satélite, seguirla con el radar y medirla en tierra con las estaciones. Toda esa información irá a un centro de operaciones que analizará los datos y enviará las alertas correspondientes a Defensa Civil.



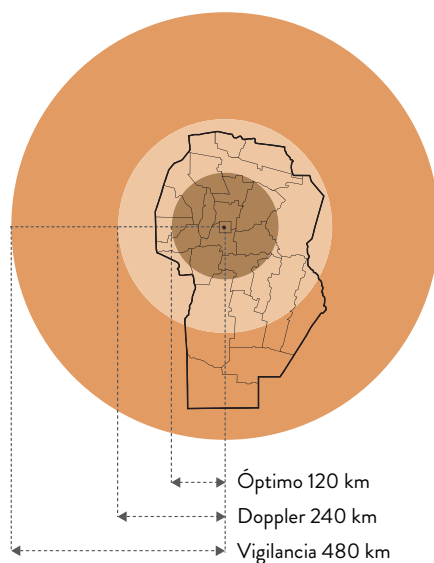
El "radomo"

El radar estará protegido dentro de una esfera que tendrá 6 metros de diámetro



Rango de cobertura del RMA-1

Las distancias de cobertura del radar varían según el modo en que se lo use. La silueta corresponde a la provincia de Córdoba, en el centro de Argentina



Córdoba, la elegida

En 2011, la UNC y el Ministerio de Planificación Federal firmaron un convenio para la instalación del radar en la Ciudad Universitaria, por un monto de nueve millones de pesos. La elección de Córdoba responde a varias razones. Entre las más relevantes, se destacan la existencia de un aeropuerto internacional sin cobertura de radar meteorológico, que de esta manera ganará en eficiencia y seguridad de operación, así como la necesidad de brindar cobertura a una extensa zona de producción agrícola.

El RMA-1 está instalado en una torre de 33 metros de altura, montada desde 2009 en el extremo suroeste de Ciudad Universitaria, al sur del edificio de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt) y del Laboratorio de Recursos Hídricos.

Además de la Secyt, hay dos unidades académicas profundamente implicadas y con distintos roles en el proyecto: FaMAF y la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN).

Giorgio Caranti y Raúl Comes, ambos docentes e investigadores de la Famaf, son los responsables de supervisar el contrato con Invap, así como de gestionar todos los trámites necesarios para instalar el RMA-1 en la UNC.

Por su parte, Ricardo Taborda, titular del Laboratorio de Investigaciones Aplicadas y Desarrollo Electrónico de la FCEFN, es el responsable de las mediciones de radiaciones electromagnéticas no ionizantes previas y posteriores a la instalación del aparato.

El emplazamiento de la torre cuenta con la autorización de la Administración Nacional de Aviación Civil, (Anac), mientras que el Aviso de Proyecto con su informe de impacto ambiental ya fue presentado ante la Municipalidad de la ciudad de Córdoba ■

Proyecto Sinarama

En junio de 2011, el Poder Ejecutivo de la Nación lanzó el Sistema Nacional de Radares Meteorológicos (Sinarama), dependiente de los ministerios de Planificación Federal y Defensa, a través de la Subsecretaría de Recursos Hídricos y el Servicio Meteorológico Nacional, respectivamente. Este sistema está conformado, a su vez, por un consorcio público-privado que integran el Instituto Nacional del Agua, el Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias, el Servicio de Hidrografía Naval, la Armada Argentina, la Administración Nacional de Aviación Civil, la Dirección de Agricultura y Contingencias Climáticas de la provincia de Mendoza, y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) a través de la Famaf y la FCEFN, entre otras instituciones.

En este marco, se le encargó a la empresa Invap el desarrollo y construcción de 12 radares meteorológicos doppler, así como el desarrollo del software de procesamiento de datos y el Centro de Operaciones. Para su concreción, la Nación destinó inicialmente 74 millones de pesos.

La primera etapa del Sinarama incluyó la fabricación del RMA-0, un modelo de prueba puesto en funciones en octubre de 2013 en el campo experimental que Invap posee en el aeropuerto de Bariloche. Esta fase también contempla la producción e instalación del RMA-1, el desarrollo del software que procesará los datos relevados y la construcción del Centro de Operaciones que funcionará en el aeroparque Jorge Newbery de Buenos Aires. Hacia allí transmitirán todos sus datos los distintos radares del sistema, a medida que se vayan incorporando.

La segunda etapa se desarrollará durante 2015 y prevé incorporar cuatro radares más, para los cuales ya hay seis ubicaciones predefinidas.

1- Finalmente el radar estuvo operativo en la segunda semana de julio de 2015.





Idean un *film* ocular bioadhesivo para el tratamiento del glaucoma

Por **Josefina Cordera**

Se trata de una película elaborada con diferentes polímeros biocompatibles que se coloca sobre el ojo y libera gradualmente un fármaco contra esa enfermedad, identificada como una de las causas más comunes de ceguera irreversible. El nuevo dispositivo terapéutico, recientemente patentado por científicos de la UNC, asegura la llegada de la droga al interior del ojo sin afectar la visión, ni generar irritación. Aunque resta probarlo en humanos, los resultados en animales fueron exitosos.

Nota publicada el 15.10.2014



Un *film* super delgado, similar a un lente de contacto, que se adhiere al ojo sin irritar ni obstaculizar la visión, y que libera gradualmente un fármaco para frenar el avance de la ceguera producida por el glaucoma. La frase describe sintéticamente el dispositivo terapéutico creado y recientemente patentado por un equipo de científicos del Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

El desarrollo innova en la forma de administrar Acetazolamida (AZM), un fármaco utilizado en el tratamiento de esta patología ocular crónica, que en Argentina tiene gran incidencia en mayores de 61 años. A nivel mundial, se estima que la enfermedad afectará para el año 2020 a 80 millones de personas.

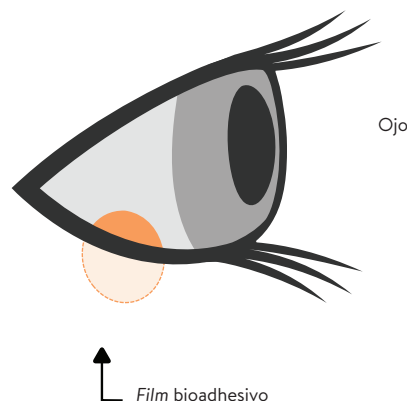
El glaucoma se caracteriza por un aumento de la presión intraocular que genera daño irreversible en el nervio óptico y disminuye progresivamente la visión. Puede detectarse a tiempo con estudios oftalmológicos periódicos, pero no puede revertirse cuando ya produjo pérdida de la vista. Drogas como la AZM mantienen la presión intraocular baja y evitan el avance de la enfermedad.

Actualmente, la única forma de administrar ese fármaco es por vía oral, ya que se trata de un compuesto poco soluble como para aplicarlo en gotas tradicionales. Para asegurar su efecto, hoy se utilizan dosis elevadas, lo que genera efectos adversos como diuresis o enfermedades en la sangre (discrasias severas).

El *film* ocular creado por los científicos de la UNC, en cambio, es una lámina de polímeros biocompatibles que se coloca en el saco conjuntival del ojo, donde se adhiere y queda anclado. Así se evita que los “mecanismos de barrido” – como el parpadeo y las lágrimas –, lo muevan o expulsen mientras libera gradualmente el compuesto activo.

Según explica Santiago Palma, miembro del equipo de investigación, este sistema asegura la llegada de la droga al interior del ojo en forma eficiente, evitando los efectos adversos de su ingesta. En ese sentido, destaca que el dispositivo puede permanecer mucho tiempo en el ojo sin generar irritación o molestias. “Esto es fundamental, porque la eficacia terapéutica reside en mantener la presión ocular baja, condición que solo se logra con la acción del fármaco”, aclara.

Las láminas oculares fueron creadas con polímeros utilizados en la industria farmacéutica para



Detalle de la posición donde podría colocarse el *film* ocular

producir comprimidos, inyectables o cosméticos. La originalidad de la idea radicó en la combinación de diversos tipos de materiales. “La ventaja es que ya están autorizados por entidades sanitarias: se sabe que no son tóxicos. En el trabajo, tuvimos en cuenta la posibilidad de cargar esos *films* con otros fármacos. Es decir, son una plataforma que puede tener otros usos terapéuticos”, continúa Palma.

Paso a paso

El 70% de los medicamentos utilizados en oftalmología se aplican a través de gotas. Pero solamente son efectivos si se administran frecuentemente, ya que las barreras fisiológicas del ojo eliminan la mayor parte y apenas ingresa entre el 1% y el 3% del fármaco. Esa fue una de las razones por las cuales los investigadores consideraron el *film* de polímeros. Además, este material tiene la ventaja de ser maleable incluso en tamaños delgados y es bioadherente, es decir, se pega a las mucosas con cierto grado de permanencia y eficacia.

Durante los experimentos con animales (conejos), los autores probaron láminas realizadas con diversas combinaciones de polímeros y midieron la velocidad de liberación del medicamento, el grado de adhesión de la película y la irritación provocada. “Para que la droga sea liberada de forma lenta y constante, debimos someter la película a un proceso de recubrimiento. El *film* queda adherido al ojo por lo menos dos días sin generar irritación, resiste los movimientos de barrido naturales y, al mismo tiempo, es posible sacarlo sin producir daño ni molestia”, aclara Palma.



También realizaron pruebas para medir la duración del efecto terapéutico de la droga. “Si una gota –que se lava en una hora– puede aplicarse cada ocho horas, un *film* que libera fármacos constantemente durante ocho horas, podría ponerse una vez al día”, ejemplifica el científico.

Hasta ahora, los investigadores pudieron mantener la liberación constante de fármaco durante ocho horas, pero suponen que ese tiempo puede extenderse y, correlativamente, espaciar la aplicación de las películas.

Mejorar la frecuencia de colocación no es un tema menor. Por un lado, la única forma de impedir el avance de la enfermedad es mantener la presión ocular baja, lo que implica mantener constante la acción terapéutica de la droga. Por el otro, diversos estudios aseguran que el 25% de los pacientes con enfermedades crónicas no cumplen correctamente el tratamiento.

A esto se agrega que el glaucoma afecta sobre todo a mayores de 60 años, pacientes que generalmente están polimedicados. Por esa razón, contar con un dispositivo de fácil aplicación, que pueda colocarse una vez al día o cada dos o tres días, impactaría positivamente en la adhesión a la terapia y en la calidad de vida de estas personas.

Respecto a la forma de colocar las láminas, los científicos plantean que deberían incorporarse a un aparato similar a las inyecciones de insulina, recargable con cartuchos de *films*. De esa manera, el paciente presionaría sobre el ojo levemente, pegaría uno de los discos y el resto se mantendría estéril.

Aunque todavía no se han realizado pruebas en humanos, los experimentos que respaldan la eficacia

de este invento son contundentes: en cuatro horas lograron reducir la presión intraocular en el 40% de los animales que participaron en la experiencia, lo que convierte a este sistema de administración tópica de la AZM en una de las terapias más efectivas para frenar la ceguera provocada por el glaucoma.

Los investigadores apuestan a que próximamente inversores privados se interesen en este desarrollo y realicen las acciones necesarias que lleven este invento del laboratorio a las farmacias ■

Equipo de investigación

El grupo está formado por Luis Tártara, Santiago Palma, Daniel Allemandi y Juan Llabot del Departamento de Farmacia de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba; y María Ahumada de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Financiamiento

El trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), Foncyt, préstamo BID 2437/OC-AR PICT 2010-0380 y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

La UNC y Conicet son los titulares de la patente del *film* mucoadhesivo para administración tópica de Acetazolamida.

A close-up photograph of laboratory glassware, including a beaker and a graduated cylinder, filled with a liquid that is producing numerous small, white bubbles. The background is dark, making the glassware and bubbles stand out.

Argentina podría sustituir la importación de combustibles con la producción de hidrógeno

Por **Mariana Mendoza**

En 2010 se importaron más de 1,6 millones de m³ de nafta y gasoil por un total de 968 millones de dólares. El país podría reemplazar estas importaciones con solo utilizar el 10% de las tierras aptas para proyectos de energías renovables distribuidas en todo el territorio nacional. El dato surge de un estudio de factibilidad realizado por investigadores de la UNC, que analiza el potencial nacional para la producción de hidrógeno a partir de las energías eólica, solar y de biomasa.

Nota publicada el 14.08.2014



El hidrógeno está en el horizonte. No como una utopía, sino como una realidad energética hacia la que caminan científicos, tecnólogos y tomadores de decisiones en todo el mundo, incluso en Argentina.

Está en el horizonte de los investigadores que buscan alternativas para su almacenamiento y transporte. También en el de aquellos que analizan su aplicación en celdas de combustible para motores eléctricos y en el de los que buscan optimizar su aplicación en motores de combustión interna. Está en las perspectivas futuras de las automotrices abocadas al desarrollo de vehículos alimentados por este vector energético, pero también en las de la Secretaría de Energía de la Nación, que recientemente presentó el Plan Nacional de Hidrógeno, con un plazo de ejecución hasta 2030.

El hidrógeno es el norte hacia donde se encamina la búsqueda de alternativas energéticas “limpias”, conscientes del impacto altamente negativo que tiene el uso de combustibles fósiles en el medio ambiente, y en la salud de la población, como consecuencia de las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera. En un contexto global de agotamiento de las reservas mundiales –los cálculos más optimistas prevén un agotamiento de estos combustibles en 40 años–, el hidrógeno adquiere protagonismo en la diversificación de la matriz energética.

Mientras algunos se preguntan cómo almacenarlo, transportarlo o aplicarlo al parque automotor, científicos de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) avanzaron sobre interrogantes más fundamentales: ¿Argentina puede producirlo? ¿En qué cantidad? Y, tan importante como lo anterior: ¿puede hacerlo de manera limpia, es decir, a partir de energías renovables?

Según el estudio de factibilidad desarrollado por Ramiro Rodríguez, Ezequiel Leiva y Agustín Sigal, Argentina puede producir mil millones de toneladas métricas anuales de hidrógeno limpio, un volumen similar al que se estimó para Estados Unidos, un país con una superficie 3,5 veces mayor.

El dato cobra relevancia si se considera que solo en 2010 Argentina importó más de 1,6 millones de m^3 de naftas y gasoil por un total de 968 millones de dólares, lo que equivale a 486 274 toneladas de hidrógeno. Con estas proyecciones, el país estaría en condiciones de producir el hidrógeno energéticamente equivalente a los combustibles líquidos que importa. También, de sustituir estas importaciones utilizando solo el 10% de las tierras aptas para proyectos de energías

renovables distribuidas en todo el territorio. Según datos del Indec, en el primer semestre de 2014 se importaron 5 956 millones de dólares en el rubro combustibles y lubricantes, mientras que en 2013 y 2012 este rubro superó los 11 000 y los 9 000 millones de dólares respectivamente¹.

A la vez, la utilización de hidrógeno –teniendo en cuenta la importación de combustibles de 2010– colaboraría en la disminución de emisiones de CO_2 en unos 4,5 millones de toneladas anuales.

Hidrógeno, ¿dónde estás?

Es el elemento más abundante en el universo y ocupa el décimo lugar en abundancia en la corteza terrestre. El 70% de la superficie del planeta está cubierto por agua y esta contiene hidrógeno. No obstante, Rodríguez aclara: “No está disponible como hidrógeno molecular, forma en la que es útil como vector energético o transportador de energía, y por eso es necesario producirlo”.

Aquí cobra relevancia el poder dimensionar el potencial de los vientos, la radiación solar y la materia orgánica de origen biológico. ¿Por qué? Los investigadores afirman que el hidrógeno es tan limpio como el proceso que lo genera. En esta línea, proponen utilizar la electricidad producida por las energías renovables eólica, solar y de biomasa. ¿Cómo? Aplicando esa electricidad en

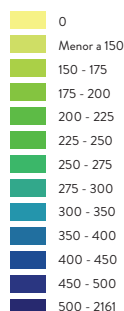
Distinciones útiles

El hidrógeno no es una energía en sí misma, sino un transportador de energía o vector energético. Esto lo diferencia de las energías primarias, es decir de aquellas disponibles sin intervención humana, como el viento.

Actualmente, uno de los cuellos de botella de la utilización de esta tecnología radica en las posibilidades de su almacenamiento. Precisamente este es el eje de la tesis doctoral de Agustín Sigal, quien está abocado a explorar alternativas de almacenamiento en materiales carbonosos híbridos. ¿El propósito? Ofrecer una alternativa tecnológicamente viable y más segura que los tubos de baja presión de 200bar a 300bar que se utilizan actualmente para el almacenamiento de hidrógeno en estado gaseoso. “El acopio de hidrógeno en estado líquido es mucho más costoso”, aclara Sigal.

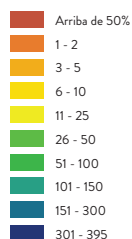
Evaluación del potencial para producir hidrógeno a partir de recursos renovables en Argentina

Assessment of the potential for hydrogen production from renewable resources in Argentina - ScienceDirect



Hidrógeno renovable por área en el país

Mapa del potencial anual de producción de hidrógeno renovable. Valores expresados en toneladas por km² por año



Potencial de hidrógeno versus consumo de combustible

Cantidad de veces que la producción de hidrógeno por departamento cubre el consumo provincial



Potencial de hidrógeno renovable por departamento

Departamentos con potencial para la producción de hidrógeno renovable mayor a 4,8 millones de toneladas por año. El 10% de este potencial es energéticamente equivalente al total de combustibles importados en el país durante 2010 para el transporte

Costo de producción

Actualmente, los investigadores están abocados al análisis de los costos de obtención del hidrógeno y aclaran que su costo final, es decir, en la boca de expendio, dependerá de la energía primaria o renovable utilizada y de las posibilidades de implementar su transporte a través de redes de gasoductos.

Hasta ahora, obtuvieron algunas estimaciones utilizando la eólica como fuente de energía primaria. “Teniendo en cuenta el costo del megavatio/hora eólico actual, el hidrógeno costaría el doble de lo que cuesta la nafta”, explica Sigal. Para comprender sus palabras, es necesario aclarar que producir un kilogramo de hidrógeno costaría hoy, aproximadamente, 86 pesos, pero equivale energéticamente a cuatro litros de nafta.

A pesar del elevado costo del hidrógeno en relación a la nafta, los investigadores se niegan a inclinar la balanza hacia la utilización de combustibles fósiles ya que, indican, no son costos comparables. Ezequiel Leiva aclara que, mientras las naftas y el gasoil se obtienen de un proceso de destilación o refinamiento y su consumo está subsidiado por el Estado, la obtención de hidrógeno a partir del recurso eólico requiere un proceso de transformación de energía no subsidiado en Argentina.

un proceso químico por el cual el agua se separa en sus componentes, oxígeno e hidrógeno. A este proceso se lo denomina electrólisis de agua y no es contaminante.

Las ventajas argentinas

Además de poseer un alto potencial para la obtención de hidrógeno, por la extensión de su territorio y la versatilidad de su geografía, Argentina estaría en posición de sectorizar la producción de hidrógeno según las distintas fuentes de energía renovables analizadas: eólica, solar y biomasa.

A partir del estudio de la distribución de los vientos y su velocidad, la irradiación solar y la disponibilidad de biomasa, los investigadores afirman que las tres fuentes de energía se complementan muy bien en términos geoespaciales.

De este modo, la obtención de hidrógeno se podría realizar “de manera de contribuir a

la democratización de la producción y a la regionalización de las economías”, apunta Sigal, refiriéndose a la concentración de los recursos eólicos en el sur del territorio –desde la Patagonia hasta el departamento Río Cuarto, en la provincia de Córdoba–; de irradiación solar en el noroeste, y la elevada disponibilidad de biomasa en el noreste.

Asimismo, cada provincia estaría en condiciones de producir la cantidad de hidrógeno energéticamente equivalente al consumo de combustibles fósiles (nafta, gasoil y GNC) que requiere el transporte de su distrito provincial, desarrollando proyectos de energías renovables en uno solo de sus departamentos.

Utilización en el transporte

La principal aplicación para la que se está explorando la utilización del hidrógeno es como combustible destinado al transporte vehicular. Puede ser usado en autos eléctricos “equipados con celdas de combustible, las que a través de un proceso electroquímico transforman hidrógeno y oxígeno en agua, generando la corriente eléctrica necesaria para movilizar el vehículo”, explica Rodríguez. “Estos vehículos son considerados de emisión cero porque el resultado de la combustión es vapor de agua”, agrega. En contraposición, cuando un motor quema combustible fósil, el resultado de esa combustión es CO₂ y agua.

La tecnología de las celdas de combustible resulta aún muy costosa para aplicarse masivamente al transporte vehicular en Argentina. Por este motivo, los investigadores de la UNC proponen la utilización de hidrógeno en vehículos con motores de combustión interna, mezclado con gas natural comprimido o GNC en una proporción del 20%. Es decir, por cada 10m³ de gas, 2m³ serían de hidrógeno.

La proporción no es caprichosa, sino que permitiría implementar esta tecnología con adaptaciones mínimas en los vehículos y en la seguridad de los tubos de GNC –ya que el hidrógeno es más volátil–, sin necesidad de afrontar costos exorbitantes y con el consiguiente beneficio de disminuir las emisiones de CO₂ ■

Diversificar la matriz energética

Ramiro Rodríguez, Ezequiel Leiva y Agustín Sigal conforman un equipo interdisciplinario de investigación anclado en las facultades de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales; Ciencias Químicas, y Matemática, Astronomía, y Física. Leiva es también investigador del Instituto de Investigaciones Físico Químicas de doble dependencia UNC-Conicet.

El estudio que llevaron adelante es de tipo prospectivo, es decir, busca generar herramientas para la toma de decisiones e implementación de políticas a largo plazo en un área sensible como la matriz energética de Argentina. En este sentido, Rodríguez aclara que su propósito no es brindar alternativas para sustituir los combustibles fósiles, sino explorar otras posibilidades que permitan diversificar esta matriz.

Para su desarrollo, recurrieron a bases de datos disponibles como el Sistema de Información Geográfico Eólico Nacional, desarrollado por el Ministerio de Planificación Federal junto al Centro Regional de Energía Eólica de Chubut, y al Atlas de Energía Solar de la Argentina. También al análisis de producción y consumo de biomasa elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), junto a un equipo interinstitucional de profesionales pertenecientes a diferentes ámbitos gubernamentales argentinos.

Estas fuentes de información les permitieron evaluar el potencial de los recursos eólicos, solares y de biomasa y elaborar mapas, por cada una de las energías renovables, que reflejan el potencial anual de producción de hidrógeno estimado para cada departamento, expresado en toneladas por km².

Paper

Sigal A, et al., Assessment of the potential for hydrogen production from renewable resources in Argentina, International Journal of Hydrogen Energy (2014).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2014.03.157>

Un elevador acuático para facilitar la hidroterapia a niños con parálisis cerebral

Por **María José Villalba**

El dispositivo, que desarrollan dos estudiantes avanzadas de Diseño Industrial de la UNC, permitirá a los pequeños entrar y salir de las piletas donde realizan su rehabilitación, de manera más eficiente y menos invasiva que la actual. El prototipo será construido en los próximos meses con materiales de industria nacional. Es uno de los proyectos seleccionados en la convocatoria Córdoba Innovadora 2013.

Nota publicada el 26.06.2014



En Argentina, cerca de 74 000 niños y adolescentes de 0 a 18 años padecen algún tipo de discapacidad. Los datos surgen del Registro Nacional de Personas con Discapacidad del Ministerio de Salud de la Nación, organismo que elabora las estadísticas a partir de las solicitudes del Certificado Único de Discapacidad.

Según los datos de 2012 recabados por esa dependencia, un 16,5% de los 6730 niños que sufren una discapacidad motora severa, padece de Parálisis Cerebral Infantil, es decir, aproximadamente 1100 niños.

La parálisis cerebral es un trastorno del desarrollo psicomotor, permanente y no progresivo, causado por una lesión en el cerebro producida durante la gestación, el parto o durante los primeros años de vida del niño. Los desórdenes psicomotrices de esta patología están acompañados de problemas sensitivos, cognitivos, de comunicación, percepción y, en ocasiones, de trastornos del comportamiento. En los casos severos, los pacientes necesitan el apoyo permanente de otras personas para realizar las tareas más básicas en su vida diaria.

La hidroterapia es una de las formas de rehabilitación que mejores resultados proporciona. En el agua, estos pequeños pueden realizar movimientos que les resultan imposibles en el medio terrestre, lo que repercute positivamente a nivel respiratorio, circulatorio, motor y psíquico. Esta actividad mejora significativamente su calidad de vida.

El calor del agua, que debe estar a 34 °C de temperatura, disminuye la sensibilidad de sus terminaciones nerviosas, eso ayuda a disminuir el tono muscular y produce un efecto relajante. A su vez, la flotación da sensación de ligereza y facilita la movilidad, al tiempo que la viscosidad contribuye a una postura estable.

Sin embargo, este tipo de rehabilitación es difícil de llevar a cabo si se carece de los equipos ortopédicos adecuados. Para solucionar este inconveniente, Constanza Curi y Viviana Jaros, estudiantes de Diseño Industrial en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), idearon un equipo para el descenso y ascenso al medio acuático durante las sesiones de terapia en niños con parálisis cerebral. Su finalidad es optimizar las condiciones en las que actualmente se lleva a cabo esta tarea y mejorar la calidad de vida de los pequeños.

Un dato ayuda a dimensionar la magnitud del proyecto: en Argentina no se cuenta con ningún tipo de equipamiento ortopédico que facilite esta actividad. Los niños realizan hidroterapia dos veces a la semana y cada uno necesita de dos personas que le faciliten el ingreso a la piscina, lo que trae aparejado sendos problemas: los pacientes se sienten invadidos en su intimidad, y los profesores, con el tiempo, sufren problemas físicos. “Nuestro propósito es contribuir, desde el diseño, a la solución de un problema que detectamos”, explica Curi.

Una solución rápida, cómoda y segura

El elevador acuático está diseñado para facilitar el acceso a la piscina de forma autónoma e independiente, eliminando el estrés que sufren los pequeños en el momento en que son bajados o subidos. Dependiendo del grado de parálisis cerebral del paciente, se requerirá la presencia de solo un profesional para que colabore con el funcionamiento del elevador. El equipo será transportable, por lo que no necesita instalación, y podrá ser utilizado en cualquier punto de la piscina o guardado cuando esté en desuso.

El aparato cuenta con un mástil construido con caños de acero inoxidable y un brazo mecánico, que descenderá y ascenderá a través de un actuador lineal eléctrico alimentado con una batería recargable de 24 voltios. Del mástil colgará una silla de tela rígida y resistente al agua donde se colocará al niño,



ofreciéndole estabilidad y seguridad. La estructura podrá soportar un peso de hasta 125 kilogramos (por lo que también puede ser utilizado por adultos). Prevén que el prototipo esté listo en los próximos meses.

Dispositivo ciento por ciento nacional

La idea es realizar la totalidad de esta silla con insumos nacionales, ya que importar equipamiento de estas características – en España se encuentra la mayor producción – costaría como mínimo 155 000 pesos.

El diseño de este elevador acuático constituye la tesis de grado de Viviana Jaros y Constanza Curi. Esta idea fue uno de los proyectos seleccionados recientemente en la convocatoria “Córdoba Innovadora 2013”, que todos los años realiza la Agencia para el Desarrollo Económico de la ciudad de Córdoba (Adec). En esta cuarta edición fueron seleccionados 52 proyectos, 22 de los cuales corresponden a tesis de grado y posgrado de la UNC.

La convocatoria “Córdoba Innovadora” tiene como objetivo asignar becas para la ejecución de proyectos de innovación, vinculando el sistema educativo con los sectores productivo y social mediante el cofinanciamiento de tesis y trabajos finales. La UNC, por su parte, aporta sus instalaciones e infraestructura para los becarios, y tramita los convenios específicos con las instituciones contraparte.

Centro Educativo Terapéutico “El Faro”

El Centro Educativo Terapéutico “El Faro” surgió como necesidad de un grupo de familias que buscaban un lugar para sus hijos con diagnóstico de parálisis cerebral severa, encuadrados en las discapacidades denominadas multidéficit. Es decir, que no solamente incluyen parálisis cerebral, sino también otros síndromes neurológicos como West, Angelman, Epilepsia o Aicardi.

Nació en la ciudad de Córdoba, en 2003, proponiéndose la atención integral del niño y la familia, respetando su historia particular, sus necesidades, posibilidades y potencialidades.

Con su consolidación como grupo, en 2005 surgió la Fundación para la Atención, Rehabilitación, Oportunidad y Socialización a la Persona con discapacidad (Faros), que abarca no solo al centro educativo, sino también a las futuras necesidades de sus integrantes.

El centro trabaja actualmente con 20 niños de una situación económica media a baja. En su seno convergen diferentes áreas de trabajo: como la terapéutica, la educativa y la social.



El nacimiento prematuro, un factor de alto riesgo

En los últimos 30 años, el cuidado obstétrico y neonatal experimentó grandes avances. Las nuevas tecnologías aplicadas a la medicina permiten el monitoreo fetal preparto, la ecografía obstétrica, diagnósticos intrauterinos y el desarrollo de modernas unidades de cuidados intensivos neonatales.

Según datos de la Sociedad Argentina de Pediatría, esta situación permitió que en el país se duplicara la sobrevivencia de recién nacidos con un peso menor a 1500 gramos, pero paralelamente se incrementó la proporción de niños con parálisis cerebral.

De acuerdo a un informe realizado por Unicef y el Ministerio de Salud de la Nación, en 2010 nacieron en Argentina 756 176 niños, de los cuales, 60 494 (aproximadamente el 8%) lo hicieron antes de la semana 37 de gestación. De acuerdo con las estadísticas nacionales, 54 000 recién nacidos prematuros pesaron menos de 2500 gramos y 7966 estuvieron por debajo de los 1500 gramos. Este último grupo representa el más vulnerable.

Del mismo informe se desprende que la prematuridad es la causa principal de parálisis cerebral, una enfermedad esencialmente motora provocada por una lesión cerebral no evolutiva. La posibilidad de compromiso motor de un niño prematuro depende de sus antecedentes. Ocurre en aproximadamente el 30% de los niños y niñas que pesaron entre 500 y 600 gramos al nacer; en el 15% de los que pesaron entre 900 y 1000 gramos, pero es mucho menos probable en un prematuro que superó los 1500 gramos. La gravedad también varía: puede tratarse de leves aumentos del tono muscular, hasta cuadros graves como la cuadriplejía.

En todos los casos, el informe de Unicef y el Ministerio de Salud de Argentina establece que los niños que nacieron prematuros y desarrollan discapacidad motora necesitan equipamiento adecuado y recursos tecnológicos que permitan o faciliten la comunicación, así como centros especializados para su habilitación motora y global de por vida.



El equipamiento para terapia acuática cuenta con un presupuesto de 20 000 pesos aproximadamente. La institución beneficiada –que financiará parte de la producción del prototipo– es la Fundación para la Atención, Rehabilitación, Oportunidad y Socialización a la Persona con discapacidad (Faros), una institución cordobesa.

“Al elegir el tema de nuestra tesis, desde un principio estuvimos de acuerdo en que esté relacionado a la medicina y que tratara de brindar una solución. Nos pareció justo que los niños con parálisis cerebral tengan la posibilidad de disfrutar del agua, que tantos beneficios les trae”, relataron Curi y Jaros. ■

Autores: Constanza Curi y Viviana Jaros, estudiantes (esta fue su tesis de grado) de Diseño Industrial, en la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la UNC.

Financiamiento: Recibió una beca de innovación a través de “Córdoba Innovadora”, de la Agencia para el Desarrollo Económico de la ciudad de Córdoba (Adec), ente del que forma parte la UNC.

Renders: gentileza autoras del trabajo



Diseñan un dispositivo para el saneamiento de lagunas artificiales

Por **Gino Maffini**

Es un equipo flotante móvil que absorbe el agua de la superficie y retiene la materia orgánica suspendida mediante un sistema de filtros. Puede ser operado de manera remota y tiene un bajo costo de mantenimiento. El desarrollo se focalizó en la laguna del Parque Sarmiento, uno de los espacios verdes más importantes de la ciudad de Córdoba, pero puede ser utilizado en estanques de barrios cerrados y parques públicos de todo el país.

Nota publicada el 22.10.2014





Dos estudiantes de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) diseñaron un dispositivo para remover sólidos, gases disueltos y microorganismos suspendidos dentro de los 30 centímetros de profundidad en la laguna del Parque Sarmiento, una de las áreas verdes recreativas más concurridas de la ciudad de Córdoba.

Si bien fue ideado pensando en el estanque cordobés, el aparato cuenta con un promisorio mercado potencial, ya que representa un aporte al saneamiento de los espejos de agua artificiales existentes en los parques públicos del país que sufren procesos de deterioro, lo cual dificulta su uso para fines recreativos y paisajísticos.

Se trata de un dispositivo flotante móvil que absorbe agua de la superficie y retiene las partículas suspendidas a través de un sistema de filtros consecutivos, puede ser operado de manera remota y tiene un bajo costo de mantenimiento. Los autores del proyecto son Jorge García y Joaquín Silva, quienes bajo la coordinación del profesor Daniel Capelleti, dedicaron un año y medio a delinear la propuesta que fue presentada, a fines de 2013, como trabajo final de la carrera de Diseño Industrial, de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño.

Desde la perspectiva de ambos diseñadores, el producto supone una superación respecto a los métodos existentes en la actualidad, pensados para

ser utilizados en espejos de agua de mayor tamaño o con otros usos, como puertos, plantas de tratamiento, estanques o balnearios. Estos sólo realizan la remoción parcial de algas y residuos orgánicos superficiales, y poseen la desventaja de que, en su mayoría, se producen en el exterior.

Lejos de presentarse como la solución única y definitiva para el saneamiento de la laguna cordobesa, la propuesta de los diseñadores industriales vendría a sumarse a un conjunto de medidas para mejorar el control del estado del espejo de agua. Entre ellas deberían incluirse la implementación de un sistema de aireación, el uso correcto de alguicidas o sistemas sónicos, el control de los medios de incorporación de nutrientes y la remoción periódica de estos por sistemas de filtro.

Ecosistemas delicados

Las lagunas artificiales forman parte de un grupo de ecosistemas acuáticos contruidos, generalmente, en parques públicos o privados. Su función es mejorar su atractivo, simulando un entorno natural y fomentando el desarrollo de actividades recreativas al aire libre.

En Argentina, las más destacadas están ubicadas en el Parque Sarmiento (Córdoba capital), los Bosques de Palermo (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), el Parque de la Independencia (Rosario), el Parque Juan



de Garay (Santa Fe), el Paseo del Bosque (La Plata), el Parque 9 de Julio (Tucumán), y el Parque San Martín (Salta), por citar algunas.

Sin embargo, estos espejos de agua requieren un cuidado especial. Muchos presentan problemas de contaminación comunes: proliferación de algas en su superficie, agua de color verdoso, presencia de malos olores y, en casos extremos, una contaminación química peligrosa para el contacto humano.

El proceso natural de degradación que sufren se llama “eutrofización”. Se origina por el aumento del aporte de fósforo y nitrógeno, que se manifiesta en una intensa proliferación y acumulación excesiva de microalgas y plantas superiores. Esto genera, entre otras cosas, la reducción del oxígeno necesario para la oxidación de materia orgánica, provocando que esta se descomponga y genere nutrientes, bacterias y olores desagradables. Se transforma así en un ciclo cerrado en el que el mismo ecosistema empeora su situación.

En el caso de la laguna del Parque Sarmiento, este proceso es generado por diferentes agentes: sedimentos arrastrados por las lluvias, sustancias minerales provenientes del agua extraída para alimentar su caudal, restos de árboles, plantas y peces, y la falta de oxígeno por exceso de biomasa.

Si bien la presencia de materia orgánica en el agua no

Un importante mercado potencial

El proyecto de los estudiantes de la UNC apunta a aprovechar un importante nicho de mercado en el país, conformado por las lagunas artificiales con fines ornamentales y recreativos que forman parte de parques, plazas o “pulmones verdes”. Estos espejos artificiales están en todo el territorio nacional, pero las más significativas están en las provincias de Santa Fe, Córdoba y Buenos Aires. Si bien la situación de cada una de ellas es particular, presentan problemas comunes. De hecho, los diseñadores identificaron cerca de 20 lagunas como potenciales beneficiarias, lo que representa una base mínima para el lanzamiento de un nuevo producto al mercado.



es causa directa de la eutrofización, contribuye a ese proceso al impedir la depuración natural de la laguna. Así, reduce la cantidad de oxígeno, aumenta la de nitrógeno, y su descomposición genera gases –entre otros, amoníaco–, que son tóxicos para los animales y contaminan el agua.

Situación en Córdoba

El Parque Sarmiento es el espacio verde parquizado más grande de la capital provincial. Fue construido entre 1889 y 1911, lo cual lo convierte en uno de los más antiguos de Sudamérica.

Su laguna artificial fue inaugurada en 1925. Según puntualiza el trabajo de García y Silva, posee una superficie de 25 000 metros cuadrados, una profundidad máxima de 1,40 metros, y una mínima en las orillas de entre 60 y 80 centímetros.

Este espejo de agua tuvo numerosas intervenciones en el último cuarto de siglo. Desde la comuna se realizaron obras –como el drenado total de la laguna en 1982 o la remoción de todas las plantas acuáticas en 1992– que mejoraron temporalmente el estado de la laguna, pero resultan insuficientes.

Si bien todas las medidas que se han venido realizando en los últimos años “colaboran en parte a la descontaminación, la aireación y continuo aporte

de agua de la laguna”, atacan sólo algunas de las causas de la eutrofización. Pero no contrarrestan específicamente la presencia de materia orgánica en suspensión, razón por la cual los estudiantes de la UNC decidieron delinear una propuesta en ese sentido ■

Autores: Jorge García y Joaquín Silva.

Título: Saneamiento de Lagunas Artificiales. Tesis de grado carrera de Diseño Industrial. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba. 2013.



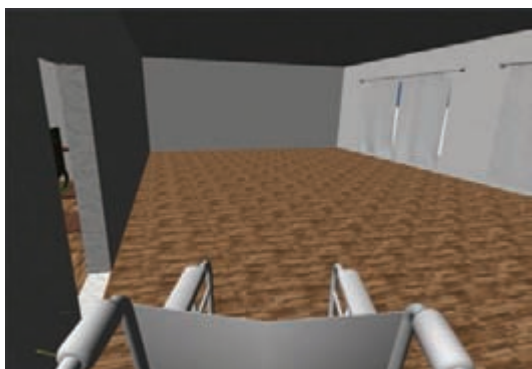
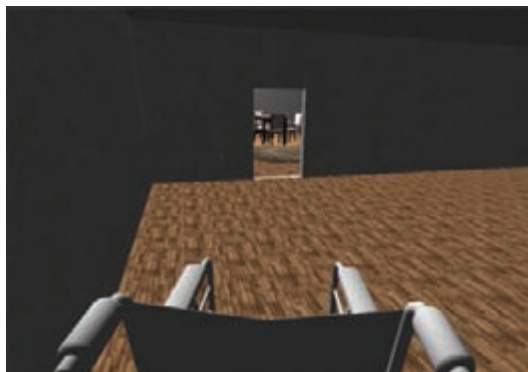
**Generan un entorno
de realidad virtual
para enseñar a usar
sillas de ruedas
motorizadas**

Por **Josefina Cordera**

Fue diseñado para pacientes con patologías como cuadriplejía o distrofia muscular, imposibilitados de mover libremente sus extremidades, con la finalidad de que puedan aprender y adaptarse a su manejo. La iniciativa surgió como complemento de un desarrollo anterior realizado por los mismos investigadores: un dispositivo capaz de controlar este tipo de sillas de ruedas a partir de señales generadas por la contracción de cualquier músculo, incluso los del rostro.

Nota publicada el 19.11.2014





Las personas con cuadriplejía –parálisis de los brazos y las piernas– o distrofia muscular –debilidad en los músculos– poseen limitaciones motrices que les imposibilitan utilizar sillas de ruedas convencionales. Para brindarles una manera autónoma e independiente de desplazarse, años atrás, un equipo de investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba y de la empresa Nexo Consulting Group desarrolló un dispositivo que permite comandar una silla motorizada a través de señales mioeléctricas, las que se producen al contraer un músculo.

La ventaja de esta solución radica en su capacidad para captar la señal generada por el movimiento voluntario –aunque sea mínimo– de cualquier músculo del cuerpo, incluso del rostro. Es decir, que si el usuario tuviera alguna enfermedad degenerativa, con el consecuente deterioro gradual, se podría ir cambiando los músculos elegidos para controlar el aparato.

Hasta ahora, el elevado costo de esa silla de ruedas especial, junto con la falta de garantías de que el paciente pueda adaptarse a su uso, representó una traba para sus potenciales destinatarios. Para resolver este inconveniente, el grupo interdisciplinario desarrolló un entorno de realidad virtual para enseñar y entrenar en el uso de estas sillas motorizadas.

“Es un elemento facilitador en la etapa de aprendizaje. Permite que adquieran la destreza necesaria para manipular la silla de ruedas motorizada real, con una curva de aprendizaje más corta y de forma segura”, explica Diego Beltramone, director del Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y miembro del equipo de investigación interdisciplinario que llevó adelante el desarrollo.

La posibilidad de manejarlo virtualmente minimiza el impacto que implica para muchas personas comenzar a usar este tipo de dispositivo. “El programa permite una mejor adaptación desde un punto de vista psicológico. La virtualidad ayudaría a amigarse con la silla, verla como necesidad en el traslado diario. Además, mejoraría la socialización del usuario”, agrega Marcela Rivarola, del Centro Interdisciplinario Privado de Rehabilitación y Asistencia al Desarrollo, también integrante del grupo de trabajo.

Capacitar, experimentar y aprender de modo seguro

Para generar el entorno virtual, los investigadores armaron un equipo capaz de censar las señales mioeléctricas del usuario, amplificarlas y filtrarlas. El sistema capta la contracción del músculo y su



Señales mioeléctricas: un mundo de aplicaciones

Las señales mioeléctricas tienen un gran potencial para controlar dispositivos en un entorno virtual. Por ejemplo, se podría controlar un automóvil, un brazo robótico o un sistema de comunicación aumentativa/ alternativa. Todo ello aprovechando el mismo hardware y el software intermedio que interpreta las señales y las envía al entorno de realidad virtual.

Esto sería posible debido a que el sistema se pensó y creó en forma modular. Un módulo electrónico toma la señal, la amplifica y filtra; otro (de conversión) la digitaliza; un tercero traduce lo digital en señales propias de la computadora para mover una silla y un último módulo de la computadora tiene el entorno virtual y toma las señales digitales para generar movimiento.

intensidad, información que luego traduce en comandos de velocidad: cuanto mayor sea la tensión registrada, más rápido se desplazará la silla.

“Para controlar entornos virtuales o físicos de manera más natural, es clave detectar en forma analógica la actividad/inactividad de los músculos, así como todos los valores intermedios de su intensidad”, aclara Beltramone.

Paralelamente, los autores de la innovación crearon un *software* que interpreta esas señales analógicas, las analiza y las procesa. Este programa realiza una calibración para adaptarse a cada usuario. De esa manera, incluso personas cuyo rango de señales es muy pequeño –es decir, quienes tienen poca movilidad de los músculos y, por lo tanto, escasa diferencia entre los niveles mínimos y máximos de señal mioeléctrica– pueden controlar el mismo rango de velocidades que otras con mejores posibilidades motrices.

Las señales que llegan a la computadora son captadas a través de electrodos colocados sobre la piel. Por seguridad, cuando se envían directivas que podrían producir movimientos en sentidos opuestos (atrás/ adelante o izquierda/derecha), el desplazamiento se anula durante esos instantes. “Esto es particularmente

importante cuando la persona produce señales involuntarias, como por ejemplo las espásticas o simplemente un estornudo. De este modo se evita que la silla haga movimientos bruscos incontrolados”, amplía Beltramone.

En el entorno virtual, la silla puede moverse como en la vida real: adelante, atrás, giro izquierda y giro derecha. Y cada desplazamiento se corresponde con el movimiento de un músculo.

El programa permite que el usuario se mueva por diversos ambientes simulados, como una habitación, una casa o espacios abiertos donde puede trasladarse libremente. Los lugares pueden ser generados de forma simple y a medida. Incluso es posible replicar los que frecuenta el individuo, con las mismas dimensiones, morfologías y disposición de los muebles.

“En este caso, el entorno virtual es una simulación en tres dimensiones, intenta recrear un espacio físico con la mayor certeza y similitud posible. El simulador, utilizando esta tecnología, nos permite capacitar, experimentar, aprender, de un modo seguro y a prueba de fallas”, expresa Beltramone.

La aplicación fue probada tanto en individuos sanos

como en personas con alguna patología. En ambos casos, los resultados fueron satisfactorios: el tiempo de aprendizaje fue corto y todos coincidieron en que la silla se controla de forma natural e intuitiva.

El paso siguiente es realizar las pruebas físicas con una silla de ruedas motorizada controlada por señales mioeléctricas, pero en lugar de mandar las señales de control al *software* del entorno virtual, serán enviadas al módulo de potencia que controla la silla de ruedas real.

“Esta etapa está en desarrollo. Nos permitirá realizar comparaciones de sujetos con y sin fase de entrenamiento virtual, y así podremos determinar el impacto en la curva de aprendizaje, objetivo último de este proyecto”, concluye el ingeniero ■

Equipo de investigación y desarrollo

De la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la UNC participaron Diego Beltramone (Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación); Ricardo Taborda (Laboratorio de Investigación Aplicada y Desarrollo), y Susana Martínez Riachi (Departamento de Química Industrial y Aplicada).

También integraron el equipo Sergio Logares, del Instituto Superior Santo Domingo (Fundación Santo Domingo); Marcela Fabiana Rivarola, del Centro Interdisciplinario Privado de Rehabilitación y Asistencia al Desarrollo (CEIN), y Marcelo Tisera, de la empresa Nexo Consulting Group.

A man with glasses and a checkered shirt is working on a robotic model of a pterosaur. He is using a yellow and black tool to adjust the head of the model. The model has a blue head, brown body, and large orange wings. In the background, there is a white sheet with a drawing of a pterosaur and a scale bar labeled '10 cm'.

La animatrónica recrea un reptil volador del Jurásico

Por **Lucas Gianre**

El prototipo representa en tamaño real al Jeholopterus, un espécimen similar a un murciélago que habitó en la Tierra entre 168 y 152 millones de años atrás. El robot, animado mediante tecnología motion capture es el último trabajo del Laboratorio de Animatrónica y Control Dinámico. Desde su constitución, este centro desarrolla conocimientos relacionados con la imitación de movimientos naturales.

Nota publicada el 20.05.2015



La animatrónica es una rama de la robótica, orientada a desarrollos que imitan movimientos naturales. En este caso, el equipo de ingenieros y artistas del Laboratorio de Animatrónica y Control Dinámico (LACD), perteneciente a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, recrearon un *Jeholopterus*, integrante de la familia de los *Pterosaurios*, los primeros vertebrados voladores.

Se cree que el *Jeholopterus* habitó en la región que actualmente corresponde al norte de China. Su nombre completo es *Jeholopterus ninchengensis* (“*Jehol*” por el lugar del país asiático donde fue descubierto; “*pteron*”, que significa “ala”; y “*Nincheng*”, el nombre de la especie por la localidad china). “Los *Pterosaurios* se extinguieron junto con los dinosaurios a finales del período Cretácico, hace unos 65 millones de años y no dejaron descendencia”, apunta Hugo Pailos, director del LACD y aficionado a las especies prehistóricas.

“Dar vida” a lo que ya no existe

El Laboratorio de Animatrónica y Control Dinámico es un equipo de trabajo creado con el propósito de desarrollar conocimientos relacionados con la imitación de movimientos naturales, tanto para el bienestar de la sociedad como para la divulgación científica y su desarrollo. En este marco, una de sus líneas de investigación se encuentra abocada a la construcción de robots que recrean animales prehistóricos, reproduciendo sus características estéticas y de movimiento.

En esa perspectiva, además del *Jeholopterus*, han desarrollado:

- El primer dinosaurio robot argentino: *Abelisaurus*
- El cuello robotizado del *Saltasaurus*
- El primer pterosaurio de Brasil robotizado: *Tapejara Imperator*
- Un *Gliptodonte* y tres *Pteranodones* robotizados, que fueron presentados en Tecnópolis 2012 y Cuatrociencia 2013.

El sitio web del Laboratorio de Animatrónica es www.inv.lacd.efn.uncor.edu

El aspecto del *Jeholopterus* es similar al de un murciélago. “No hay acuerdo entre los científicos sobre su alimentación. Algunos creen que comía insectos, otros se animan a decir que era parecido a un vampiro, es decir, que se alimentaba de sangre animal”, explica.

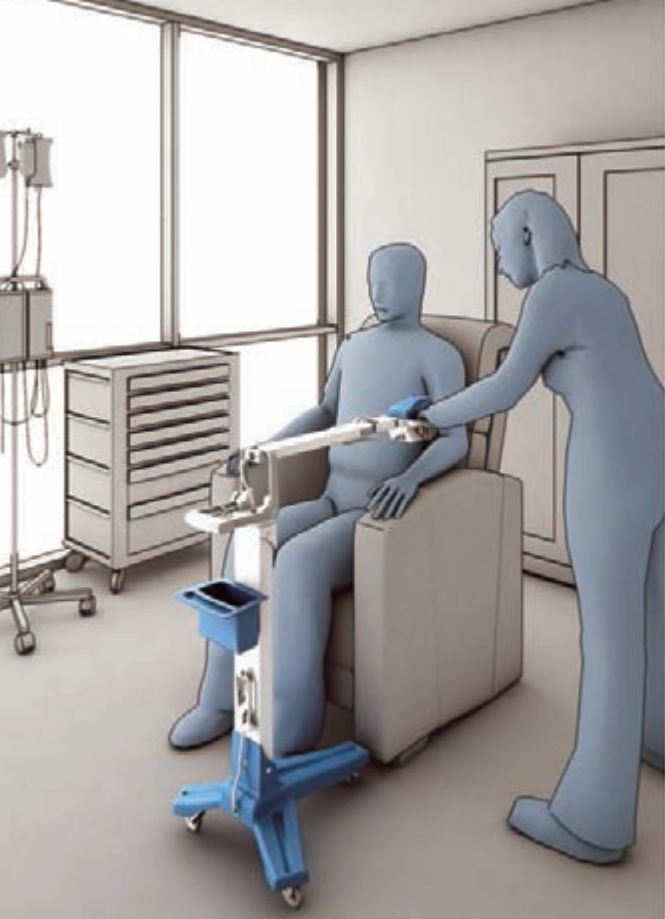
Un novedad de este desarrollo animatrónico es que funciona con la tecnología de comando de captura de movimiento inalámbrica (*motion capture*), lo que le permite imitar los movimientos de la persona ubicada frente a él. Para ello, utiliza el sistema *Kinect*, el mismo que se encarga del control gestual en las consolas de videojuegos hogareñas.

Jeholopterus tiene tres articulaciones. Una en cada brazo, que permiten el batido de sus alas, y otra en la base para la inclinación del robot hacia los costados. Una computadora recibe las órdenes del *Kinect* y una placa –desarrollada por el LACD– interpreta los movimientos y los reenvía al mecanismo del robot para replicarlos.

Los desarrolladores del prototipo conforman un verdadero equipo multidisciplinario: Hugo Pailos es ingeniero, especialista en robótica y animatrónica; Abel Montes es artista y fue el creador de la parte visible del *Pterosaurio*; Martín Muntual es el responsable del sonido; Mariano Rodríguez Isleño es el encargado de la animación computada que ambienta a *Jeholopterus*.

La mecánica, por su parte, estuvo a cargo de Juan Pablo Morales, también enfocado en el diseño del bastidor donde va montado el robot. En el armado, también participaron los tesisistas Guillermo Rojas y Luis María Tizeira; mientras que Ariel Libal, Guillermo Bima y Hugo Pailos se encargaron de las pruebas de laboratorio.

Según Pailos, el *Jeholopterus* no tiene aún un destino fijo. “Tratándose de un prototipo, esperamos mejorar los sistemas para poder instalarlo en forma definitiva”, aclara. Para el director del LACD, los desarrollos que emplean tecnologías de capturas de movimiento tienen importantes ventajas. “Es una herramienta muy versátil y fácil de usar. Guiar un robot de forma gestual será muy valioso para sistemas interactivos en parques y museos, en el cine y televisión, y hasta en aplicaciones para rehabilitación de las áreas de medicina”, detalla ■



Novedoso detector de venas no invasivo

Por **Candela Ahumada**

El aparato permite encontrar los vasos sanguíneos en personas de difícil acceso venoso. Funciona con luz infrarroja y está destinado a pacientes bajo tratamiento de quimioterapia intravenosa y hemodiálisis, aunque puede tener un uso general. Fue pensado para ser producido con componentes locales y su costo total por unidad asciende aproximadamente a 1600 pesos. En el mercado existen otros sistemas similares, pero ninguno de producción nacional. Es un desarrollo de dos jóvenes de la carrera de Diseño Industrial de la UNC, que obtuvo reconocimiento internacional.

Nota publicada el 27.08.2014



Cualidades del equipo

Calidad de atención médica | Evita la situación de estrés generada en pacientes con difícil acceso venoso o que deben recibir punciones frecuentemente por tratamientos crónicos o prolongados.

Mínimo margen de error | Disminuye sensiblemente la cantidad de intentos fallidos en cada punción venosa.

No invasivo | No entra en contacto directo con el paciente.

Trasladable y autoportante | Puede movilizarse fácilmente a distintos lugares de la sala y permite a quien lo opera tener las dos manos libres para trabajar.

Tecnología nacional | Todo el equipo está diseñado para ser fabricado íntegramente en el país.

Estabilidad | El aparato tiene un rango de movimiento hacia atrás de 45° sin caerse.

Encontrar las venas de los pacientes para extraerles sangre en ocasiones resulta tan difícil como intentar hallar una aguja en un pajar. Frecuentemente se necesitan varios pinchazos hasta lograr una punción exitosa, sobre todo si la persona tiene características fisiológicas particulares, como venas muy pequeñas o profundas.

Como trabajo final de su carrera, dos estudiantes de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de Córdoba desarrollaron un equipamiento médico que facilita ese trabajo. Se trata de un detector y proyector de venas no invasivo, que funciona por luz infrarroja. El novedoso diseño está pensado específicamente para ser usado en pacientes ambulatorios sometidos a quimioterapia intravenosa y hemodiálisis, aunque también puede extenderse para uso general.

El objetivo fue evitar la situación de estrés generada en personas con difícil acceso venoso, que reciben punciones con una alta frecuencia debido a tratamientos crónicos o prolongados. También apuntaron a facilitar la tarea del personal de salud, mejorando la calidad general de atención.

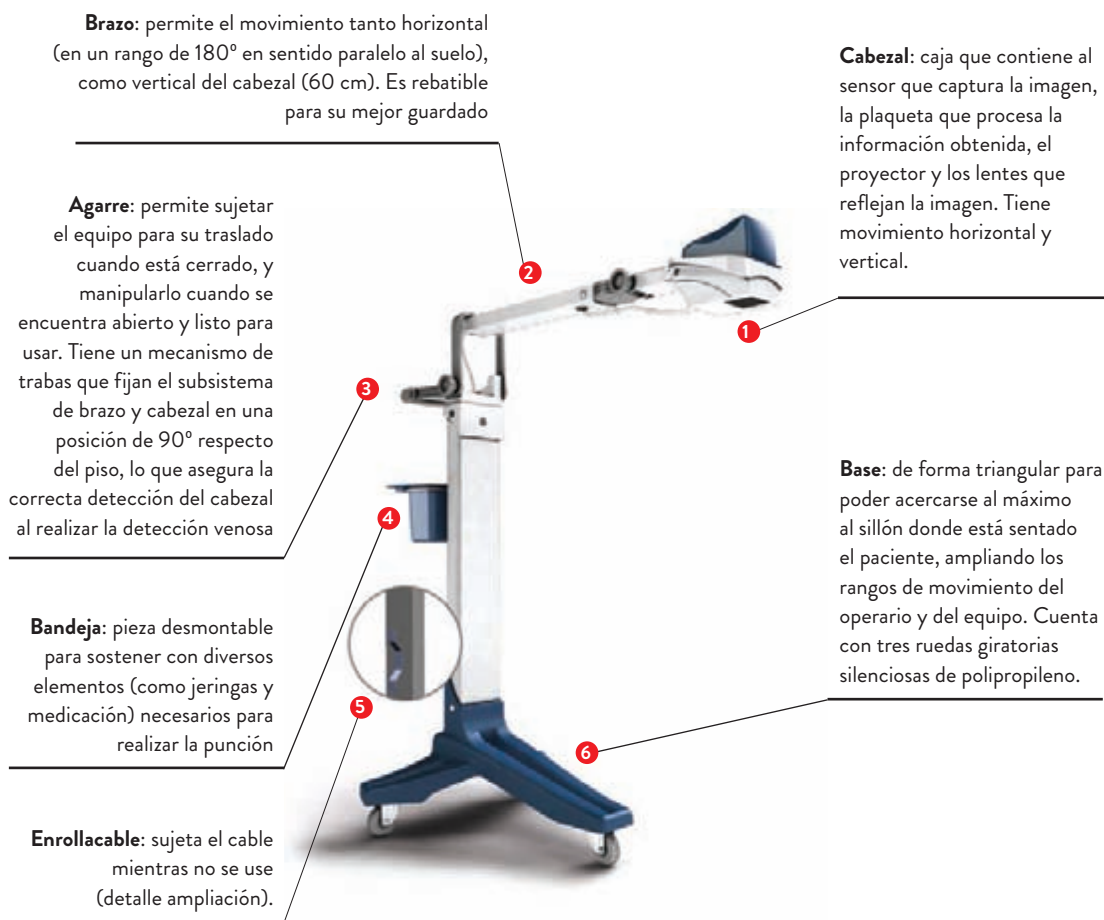


Versatilidad y estabilidad

El equipo es adaptable a diferentes situaciones de uso. Se puede acceder al paciente tanto de manera frontal como lateral. El movimiento horizontal del brazo permite abarcar la totalidad de la extremidad a punzar en caso de que el acceso frontal sea incómodo o imposible. Además, puede ser regulado verticalmente en altura.

Partes y funciones del detector de venas

Está conformado por una estructura central de aluminio, de la que se despliegan distintos subsistemas con diversas funciones:



Lucía Capello y Vanessa Zuin, autoras del desarrollo, explican que la idea del proyecto surgió “al observar el alto margen de error que existe al realizar un procedimiento tan habitual en el ámbito de la salud como detectar canales venosos”. En efecto, según algunos estudios, solo en el 49% de los casos el primer pinchazo es efectivo, mientras que en el resto se necesitan dos o más intentos.

Actualmente, el método más extendido para encontrar las venas es el torniquete. Consiste en una banda elástica colocada en el brazo o la muñeca, que aumenta la presión arterial y mejora la visualización y palpación venosa.

Además de reducir sensiblemente las posibilidades de

“pinchar” en una zona equivocada, el aparato tiene otras importantes ventajas. Entre ellas, es fácilmente trasladable y se sostiene a sí mismo (autoportante), lo que permite al profesional médico tener las dos manos libres para realizar la intervención.

El prototipo fue presentado como trabajo final de la carrera de Diseño Industrial en 2013, y recibió el primer premio en la Bienal Iberoamericana de Diseño de Madrid, España, en la categoría Producto.

Cómo funciona

El equipo consta de un sistema digital de adquisición, procesamiento y proyección de la imagen. La zona en la que se desea intervenir –antebrazo o dorso de

Antecedentes

Capello y Zuin precisan que tomaron como antecedente de su proyecto un trabajo de tesis final sobre el mismo tema, elaborado en el marco de la carrera de Ingeniería Biomédica de la UNC.

Se trata de la propuesta que en 2012 delinearon las ingenieras biomédicas Aída Marcotti y Belén Hidalgo, bajo la tutoría de Ladislao Mathé, y que llevó por título “Método de detección de venas no invasivo con luz infrarroja”. Capello y Zuin solicitaron los permisos necesarios a sus autoras para trabajar sobre esa idea y darle carácter de equipo biomédico producible con tecnología local.

Producción nacional a bajo costo

Si bien recientemente se incorporaron al mercado otros sistemas de visión artificial de venas que funcionan bajo el principio de infrarrojo, ninguno es de producción nacional. El equipo diseñado en la UNC, en cambio, está pensado para ser producido en su totalidad con componentes locales, lo que asegura una fabricación a muy bajo costo, en comparación con las unidades importadas.

Según cálculos actualizados, el costo total por unidad llega a los 1600 pesos. Esto incluye mano de obra, materia prima y amortizaciones generales, a razón de 100 unidades anuales. Comparativamente, el precio aproximado de una unidad importada es de 4500 dólares y puede alcanzar los 20 000 dólares, en su versión más actual comercializada.

El desarrollo propuesto por las jóvenes diseñadoras ya tuvo su primer prototipo: se fabricó una unidad del equipamiento médico cumpliendo con todos los pasos de producción, tal como fue planteado en el proyecto original. Todo el aparato es de aluminio fundido, salvo algunas carcasas de plástico que fueron termoformadas (caja desmontable y del cabezal).

la mano– es iluminada con luz infrarroja. La imagen generada es capturada, “escaneada” a través de una cámara de video y luego procesada digitalmente. Para asegurar la fidelidad de la imagen obtenida y aumentar al máximo el éxito de la punción, filtros ópticos y digitales eliminan automáticamente la información innecesaria.

Finalmente, se obtiene una imagen “esqueletizada” que se proyecta sobre la misma piel del paciente, en la que se puede apreciar claramente el patrón venoso. “Es como si, en el momento, te tomaran una radiografía sobre el propio tejido”, grafican las diseñadoras, al tiempo que destacan que todo el procedimiento se realiza en tiempo real.

El sistema funciona por luz infrarroja cercana –tiene una longitud de onda de 720 a 740 nanómetros–, que penetra a niveles muy profundos de la piel, llegando al tejido subcutáneo. El aparato está diseñado para acceder de manera frontal o lateral al paciente, quien generalmente está sentado en un sillón sin moverse. Es regulable en altura para poder adaptarse al nivel de los apoyabrazos del sillón que se use, y tiene una base triangular que permite acercarse al máximo a la butaca, sin interferir con la actividad ■

Autores: Lucía Capello y Vanessa Zuin.

Título: Detector y proyector de venas no invasivo. Tesis de grado carrera de Diseño Industrial. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Córdoba. 2013.

Reconocimiento: El prototipo recibió el primer premio en la Bienal Iberoamericana de Diseño de Madrid, (España). Categoría: Producto.



El segundo telescopio más grande de Argentina pasó por el service

Por **Andrés Fernández** y **Ariel Orazzi**

Técnicos del Observatorio Astronómico de Córdoba aluminizaron el espejo del instrumento mayor ubicado en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. Es un procedimiento que no se realizaba desde 2009 y al que debe someterse la óptica de 1,54 metros de diámetro para mantener su reflectividad y de esa manera asegurar la máxima calidad de la imagen durante las observaciones. La tarea demandó tres días de trabajo y es una conjunción de pasión, ingenio, conocimientos heredados e innovaciones de urgencia.

Nota publicada el 07.08.2014



Los grandes telescopios siempre son reflectores: utilizan espejos para recoger la luz de las estrellas y redirigirla hacia el observador. Es así porque resulta imposible construir lentes con aumento de semejantes dimensiones. Sin embargo, a diferencia de los utilizados en el hogar, en los espejos de uso astronómico la capa de aluminio que refleja la imagen no está detrás del vidrio, sino adelante.

Con el transcurso de los años, la exposición directa al ambiente degrada ese laminado y afecta negativamente la calidad de las imágenes. Cuando eso ocurre, es necesario renovar la película de aluminio. A esa tarea estuvo abocado un equipo del Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC), dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba.

Entre el 1 y el 3 de julio, técnicos y especialistas de la tradicional institución aluminizaron el espejo del telescopio mayor de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre (EABA), el segundo más grande de Argentina. No era su primera vez, pero en esta ocasión el resultado hizo honor a tantos años de esfuerzo. La experiencia conjugó conocimientos heredados de generaciones pasadas, un aguzado ingenio para resolver las urgencias que se presentaron y la aguilatada experiencia del equipo.

La labor suena titánica. La sola extracción de esa óptica es una tarea compleja: se trata de una pieza de vidrio que pesa 1200 kilogramos y mide 154 centímetros de diámetro por 30 centímetros de espesor. Ese mastodonte vítreo debe ser bajado 14 metros con una grúa, desde la cúpula hasta la planta baja, donde se encuentra el equipo de aluminizado.

Y, finalizado el proceso, debe recorrer el camino inverso para su armado. Cada movimiento requiere una sutileza extrema: cualquier golpe puede dañar su superficie y condenarlo a generar imágenes defectuosas.

El mantenimiento de los 10 000

El aluminizado es parte del mantenimiento periódico al que deben someterse los espejos astronómicos. Los especialistas recomiendan efectuarlo cada tres años, pero en la EABA la última vez fue en 2009. El dato distintivo es que el procedimiento prácticamente nació en Bosque Alegre, ya que allí se realizó el primer aluminizado de un espejo de esa magnitud en América Latina, según recuerda Diego García Lambas, director del OAC¹.

Es un proceso que debe seguir pasos muy específicos. Primero, se elimina completamente la capa antigua mediante un tratamiento con soda cáustica. Luego, el vidrio es enjuagado y neutralizado con ácido nítrico. La limpieza final se realiza exhalando aliento sobre la superficie y secándolo con un paño. ¿Por qué? La condensación del aliento copia la superficie y permite revelar cualquier suciedad o imperfección remanente.

Una vez limpio, el espejo se ubica dentro de la campana de alto vacío. En su interior existen 24 filamentos de tungsteno, del mismo tipo que utilizan las bombitas de luz tradicionales, pero mucho más gruesos. Sobre ellos se colocan delgadas láminas de aluminio. Cuando esos filamentos son calentados con electricidad hasta los 1200 grados centígrados, el aluminio comienza a evaporarse.



La condición de alto vacío (del orden de 2×10^{-6} milímetros de mercurio) reduce la temperatura de volatilización del metal, que en condiciones de presión normal necesitaría 3000 grados centígrados para pasar del estado sólido al gaseoso. Pero además posibilita que las moléculas de aluminio se esparzan en todas las direcciones e impacten de manera uniforme contra la superficie del vidrio.

Al finalizar el tratamiento, sobre la óptica queda depositada una lámina de aluminio de entre uno y tres micrones (milésimas de milímetro) de espesor. Una referencia: el ancho de un cabello humano ronda aproximadamente los 80 micrones.

Qué puede salir mal

En procesos tan críticos, hasta un minúsculo inconveniente puede echar por tierra todo el trabajo. Cualquier falla en el cierre hermético de la campana de vacío dejaría ingresar aire durante el aluminizado. Eso produciría la oxidación del metal evaporado y alteraría la coloración del espejado con una tonalidad amarillada, inutilizándolo para cierto tipo de observaciones.

De igual modo, si la tensión aplicada a los filamentos fuese superior a la adecuada, también se evaporarían los filamentos de tungsteno y contaminarían la superficie del espejo. La consecuencia: un aluminizado amarillento, perjudicial para la labor del telescopio, porque equivaldría a mirar a través de un filtro de color.

A pesar de todo, los casos anteriores son reversibles. Solo demandarían reiniciar el ciclo comenzando con la limpieza. El peor escenario lo plantea la posibilidad de que el aluminio, en lugar de sublimar –pasar del estado sólido al gaseoso–, se funda y gotee sobre la óptica. Esto puede suceder cuando no hay suficiente control sobre la tensión eléctrica que se aplica a los filamentos y tiene efectos catastróficos, porque rompe el vidrio.

En esta línea, el desafío futuro que prevén encarar los técnicos del OAC es mantener el espejo verticalmente, de manera que si aquello sucediera, no representara mayor riesgo para esa pieza clave.

Sobre la importancia del tratamiento, García Lambas remarca que un telescopio en óptimas condiciones es indispensable para proyectos de fotometría (análisis de imágenes) y de espectroscopía (estudio del espectro de objetos astronómicos). En este sentido, la puesta a punto del principal instrumento

Un equipo de veteranos y sucesores

Este aluminizado fue, para algunos técnicos del Observatorio Astronómico de Córdoba, el último de su extensa carrera dentro de la institución. Su jubilación llegará antes de que la lente gigante de Bosque Alegre necesite un nuevo mantenimiento.

Son ellos, precisamente, quienes vienen formando desde hace tiempo a sus sucesores en el taller. Todo el conocimiento y la experiencia, traspasados a una nueva generación que mantendrá funcionando el segundo telescopio más importante del país. De toda esa herencia, quizás uno de los elementos más valiosos sea el puñado de hojas de cuaderno, con un pormenorizado detalle de los pasos a seguir en el desmontaje del espejo. Prolijas notas manuscritas, invadidas con anotaciones en los márgenes, que testimonian el valor del conocimiento compartido.

“Cada aluminización es una nueva experiencia, porque no sabés con qué te vas a encontrar”, reconoce Leonardo Landi, del área de Óptica Instrumental. Hijo de Jorge Landi Dessy –director interino del Observatorio Astronómico de Córdoba entre 1960 y 1971–, Leonardo ingresó al taller en septiembre de 1976 y siempre rescata el valor de la experiencia en la resolución de las dificultades que surgen cotidianamente.

Edgardo Pizarro, del área Mecánica de Precisión, escucha a su compañero con atención. Hace 45 años que trabaja en el OAC. “Acá no hay dos piezas iguales, cada trabajo es distinto. Y cuando uno imagina un instrumento, no ve las horas de terminarlo para verlo plasmado. Todos los días hay un desafío nuevo”, asegura.

La historia de Arnaldo Casagrande, el coordinador técnico, es similar. Ingresó al Observatorio en 1967 para una modernización de la EABA y permaneció dos décadas, siempre dedicado a la instrumentación astronómica. Luego se mudó al Complejo Astronómico “El Leoncito” (Casleo), en San Juan, sitio en el que está emplazado el telescopio más grande del país (2,15 metros de diámetro), donde se desempeñó 25 años hasta su retorno a Córdoba.

Desde papel para cocinar pollos hasta tapitas de yogur

El aluminizado requiere utilizar metal de 99% de pureza, para asegurar la reflectancia del espejado y su color plateado. Pero hubo épocas en que resultaba complicado obtener ese insumo. En esas oportunidades, Leonardo Landi y Edgardo Pizarro, técnicos del Observatorio Astronómico de Córdoba, recurrían al ingenio argentino.

En una ocasión, utilizaron el papel de aluminio que se comercializaba en supermercados para gastronomía. “Era el que se usaba para cocinar pollos, que venía puro y tenía entre 15 y 20 micrones (milésimas de milímetro) de espesor”, recuerda Landi.

En otro momento, ante la imposibilidad de conseguir aluminio del espesor adecuado en los proveedores habituales, debieron recurrir a una fábrica de lácteos para hacerse de las tapitas que sellan los pots de dulce y yogur. Tras remover químicamente el barniz que traían, esas láminas terminaron descansando sobre el espejo del telescopio.

“Para este último aluminizado conseguimos papel de 100 micrones (de espesor). Teníamos que rebajarlo a 30 micrones y se me ocurrió hacerlo con químicos. Nos salió uno de los aluminizados más espectaculares de los últimos tiempos”, completa Landi.

de la EABA allana el camino para la materialización de futuros trabajos científicos. “Las pruebas que tenemos muestran que el cambio es enorme. Ahora podemos registrar estrellas muy débiles que antes no capturábamos”, completa García Lambas. ■

1- La historia de los aluminizados en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre está ampliamente desarrollada en el artículo **“54 años aluminizando en Bosque Alegre”**, que Santiago Paolantonio publica en su blog “Historia de la Astronomía”.

La selección

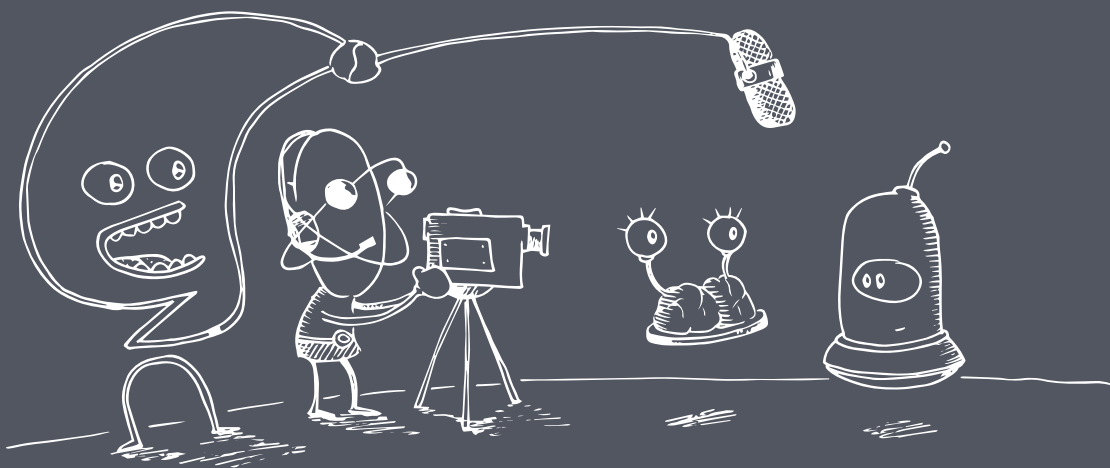
En el último aluminizado del espejo participó un nutrido grupo de especialistas del Observatorio Astronómico de Córdoba. Entre ellos estuvieron Diego García Lambas (director del OAC), Manuel Merchán (vicedirector del OAC), Arnaldo Casagrande (coordinador técnico), Leonardo Landi (Óptica Instrumental), Edgardo Pizarro (Mecánica de Precisión), Carlos Colazzo (Grupo Astrometría y Fotometría), Ariel Arias y Rubén Domínguez (Taller), Raúl Palacios, Víctor Renzi y Horacio Rodríguez (técnicos del Instituto de Astronomía Teórica y Experimental - OAC), Ángel Molina y Luis Montenegro.



Video

Las estrellas del sur tienen un nuevo espejo donde contemplarse





experiencias de comunicación

Ciencia sin vueltas

■	La comunicación de la ciencia como política universitaria: iniciativas implementadas en la UNC	49
■	Serie de videminutos “Ciencia sin vueltas”	52

La comunicación de la ciencia como política universitaria: iniciativas implementadas en la UNC



Con la convicción de que la ciencia constituye un factor de desarrollo nacional y ante la necesidad de democratizar el conocimiento producido en el ámbito público como vía de inclusión social, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) viene implementando hace varios años proyectos y programas que se inscriben en el marco de una política de fomento de la comunicación de la ciencia.

Una de las iniciativas más recientes en este sentido es el programa de TV *Curiosos por Naturaleza*, que recupera los artículos publicados en la Agencia UNCiencia y presenta los resultados de las investigaciones y del trabajo de los científicos de Córdoba en formato audiovisual.

El eje de esta propuesta es mostrar a la ciencia como producto de un trabajo colectivo y, a la vez, deconstruir la imagen del científico como persona excepcional, dotada de una inteligencia superior, reducida a un laboratorio y desconectada de la vida cotidiana.

El programa es realizado por el Centro de Producción Audiovisual de la UNC y se transmite semanalmente por Canal 10, la señal abierta de los Servicios de Radio y Televisión de esta casa de estudios.

Uno de los proyectos de mayor envergadura es el Programa de Divulgación Científica, Tecnológica y Artística, dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt) de la UNC.

Entre sus actividades más convocantes sobresalen los Cafés Científicos, instancias de diálogo e interacción entre investigadores de diversas universidades y el público. Cada encuentro apunta a acercar a los participantes a las distintas disciplinas científicas, contribuyendo así a su sensibilización y reflexión sobre las implicancias sociales y culturales de la ciencia.

Ciencia para Armar y *Arte para Armar* son otras de las líneas de trabajo de la Secyt. Ambas iniciativas están destinadas a estudiantes de nivel inicial y medio de escuelas de la ciudad de Córdoba y el interior provincial, e incluyen charlas y talleres multimedia en los establecimientos educativos a cargo de docentes universitarios. Su propósito es difundir los desarrollos e investigaciones de la UNC, dando a conocer aspectos de la práctica científica y tecnológica así como también de la producción artística.

Como alternativa para fomentar la cultura y el interés de la sociedad sobre el universo científico, desde 2011 se lleva a cabo la Noche de los Museos, un evento que convoca a visitar los 44 museos y espacios culturales universitarios, provinciales y municipales que se encuentran en la ciudad de Córdoba. La propuesta, que durante la edición 2014 reunió a más de 175 000 personas, es organizada por el Programa de Museos de esta Universidad,

la Secretaría de Cultura de la Municipalidad y la Agencia Córdoba Cultura de la Provincia.

En los últimos años, otro de los eventos de gran impacto social fue Cuatrociencia, la megamuestra de arte, ciencia y tecnología realizada con motivo de la celebración del 400 aniversario de esta casa de estudios. Con más de trescientos *stands* vinculados a todas las áreas disciplinarias, experimentos en vivo, ensayos, juegos y conferencias, la multitudinaria exposición reunió durante 30 días a cientos de miles de personas que recorrieron la muestra desarrollada en el Pabellón Argentina de Ciudad Universitaria. La actividad incluyó la visita diaria de grupos escolares y contó con la presencia del reconocido matemático y comunicador científico, Adrián Paenza, entre otros expositores.

En relación al fortalecimiento del sistema educativo, la UNC cuenta con el Programa de Formación Científico Tecnológica de la Secyt. Su objetivo es despertar en los jóvenes el interés por las ciencias naturales y exactas y la tecnología por medio de la realización de actividades y la producción de materiales en estas áreas, destinados a su enseñanza en los establecimientos educativos de la provincia de Córdoba y su zona de influencia.

En una línea similar se inscribe la serie de cortos animados *Quirquincho* y *Carancho*, producida por un equipo interdisciplinario de la UNC con la intención de promover el cuidado del medio ambiente a través de su concientización en niños. En el primer capítulo, *El nacimiento del cóndor*, y en los subsiguientes, se dan a conocer los principales ecosistemas nativos de Córdoba, alertando sobre su drástica reducción a partir de la actividad del hombre. El proyecto audiovisual apunta a ser utilizado como material didáctico y está dirigido a escuelas primarias. Cuenta con un sitio web (www.qyc.seu.unc.edu.ar), del que se pueden descargar contenidos sobre flora y fauna nativas y sobre problemas ambientales para trabajar en el aula.

Finalmente, y con el objetivo de que la ciencia salga del laboratorio al encuentro de la gente, se llevan a cabo las obras de teatro científico *Hormigas al Poder* y *Científicamente Payasos*, dos originales experiencias en el campo de la divulgación científica, con gran repercusión entre el público. Con la participación de estudiantes, egresados, docentes e investigadores de la UNC, ambas ficciones apelan al humor y la representación lúdica



para explicar conceptos científicos generales; en el primer caso vinculados a las neurociencias y el funcionamiento del cerebro, mientras que en el segundo, referidos al campo de la química. Las obras están dirigidas principalmente a niños y se desarrollan en distintos espacios culturales universitarios, de la ciudad y de la provincia de Córdoba.

Estas son solamente algunas de las numerosas iniciativas que se implementan desde la UNC. En conjunto, estos proyectos y actividades de comunicación científica aspira a hacer efectivo el derecho de saber y conocer que poseen todas las personas, contribuyendo así a la democratización del conocimiento y la cultura, y a la construcción de una sociedad más justa e igualitaria ■

Ciencia sin vueltas

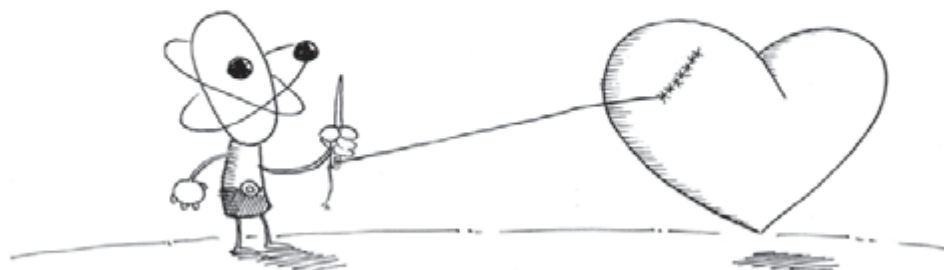
Ciencia sin vueltas es una serie de videominutos producidos por UNCiencia para un público escolar. Tanto desde lo estético como desde el abordaje de los contenidos que desmenuzan sus guiones, cada pieza busca aportar una sintética pero acabada explicación científica de fenómenos de la vida cotidiana. Desde su concepción hasta su realización, el propósito de estas pastillas audiovisuales es que puedan ser aprovechadas como recursos pedagógicos en el aula. La inclusión de personajes animados apunta justamente a captar el interés de los estudiantes y brindarles un ingreso lúdico a temáticas curriculares de las distintas disciplinas.

En estas páginas, los últimos videominutos publicados en www.unciencia.unc.edu.ar

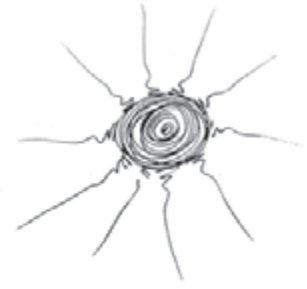
☆
**SER ASTRONAUTA
O TOMAR MATE, ESA
ES LA CUESTIÓN**



MAL DE AMORES



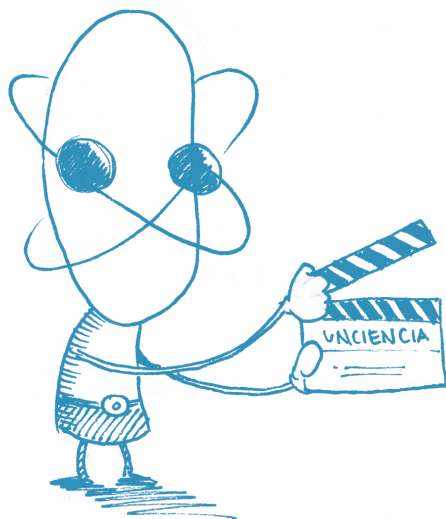
¿POR QUÉ ES VERANO?

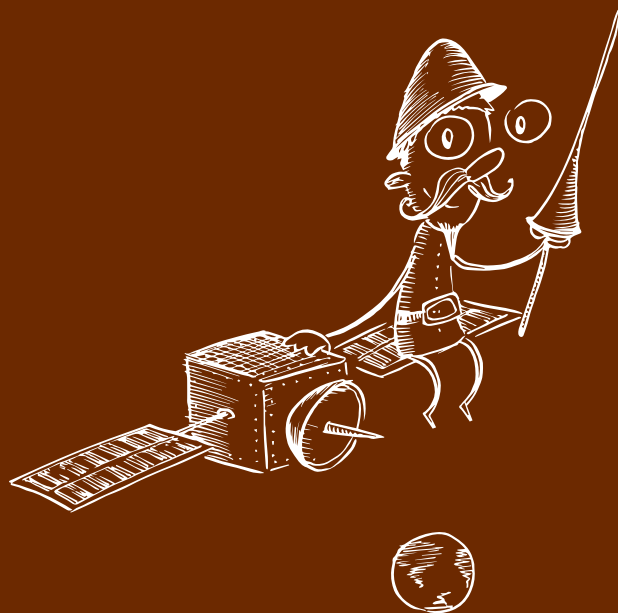


LA GRASA Y EL JABÓN, UNA ATRACCIÓN FATAL



W.S





Universidad Nacional de Córdoba

Histórica y pionera

■	Analizan 20 000 documentos de la dictadura con un <i>software</i> desarrollado por expertos en computación <i>Por Leandro Groshaus</i>	57
■	La supercomputadora Mendieta, en la UNC, es la séptima más rápida de América Latina <i>Por Gino Maffini y Andrés Fernández</i>	61
■	Sandra Díaz, entre los científicos más infuyentes del mundo	65
■	Bosque Alegre participó en el descubrimiento del primer asteroide con anillos <i>Por Mariana Mendoza</i>	67



Analizan 20 000 documentos de la dictadura con un software desarrollado por expertos en computación

Por **Leandro Groshaus**

Con un programa de reconocimiento óptico de caracteres y autocorrección creado a medida, especialistas procesan un lote de registros conservados en el Archivo Provincial de la Memoria. La iniciativa, pionera en Argentina, apunta a extraer información de personas, lugares y fechas para facilitar su sistematización y el establecimiento de relaciones en la búsqueda de datos que permitan clarificar los delitos de lesa humanidad cometidos en los centros clandestinos de detención. Los resultados pueden aportar pruebas en los Juicios por la Verdad llevados a cabo en distintas provincias.

Nota publicada el 20.08.2014



En Córdoba, el Archivo Provincial de la Memoria tiene en guarda aproximadamente cuatro millones de documentos vinculados a la actuación de fuerzas de seguridad y grupos de tareas del terrorismo de Estado durante el último gobierno de facto en el distrito provincial. De ese total, su área de informática ya digitalizó –escaneó y guardó como imagen– 1,2 millones de registros.

El desafío es extraer, de todo ese material, información de personas, ubicaciones y fechas, y establecer conexiones entre los datos para ayudar a conocer la verdad sobre los delitos de lesa humanidad cometidos en los centros clandestinos de detención durante la última dictadura cívico militar. Este tipo de información tiene gran importancia social, ya que puede aportar pruebas en los juicios que se vienen desarrollando en distintas provincias de Argentina.

“En ese punto entramos nosotros”, comenta Paula Estrella, integrante del Grupo de Procesamiento de Lenguaje Natural, que funciona en la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). Actualmente, dirige un equipo abocado a delinear una herramienta informática que procese toda esa documentación digitalizada. En esta primera etapa, trabajan con

El reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y el *software* de corrección automática de documentos son desarrollados por el estudiante Pablo Paliza, en el marco de su tesis de grado de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la UNC.

un lote de 20 000 documentos que son sometidos a un programa de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y autocorrección diseñado a medida. Así se genera una versión del documento con texto seleccionable, un requisito excluyente para poder efectuar búsquedas dentro de su contenido. Durante el proceso, el *software* analiza la diferencia entre las palabras reconstruidas a partir de la imagen y una base de datos personalizada del idioma –generada por el equipo de investigación– para realizar una corrección automática.

El proyecto también busca producir diccionarios específicos para cada tipo de documentos, de manera



Una experiencia novedosa

Para Marcelo Yornet, coordinador del área de Informática del Archivo Provincial de la Memoria, la cooperación con la UNC es novedosa en varios sentidos. “En primer lugar, nos permite cortar con una lógica histórica de que el sector público no tiene la capacidad, ni la infraestructura informática para el procesamiento y la búsqueda de información que posee el ámbito privado. Por dar un ejemplo, un supermercado cuenta con mejor infraestructura y soporte informático que gran parte de las oficinas estatales. Este trabajo busca revertir eso y poder acercar las necesidades concretas de búsqueda de información que tenemos en el Archivo a través de herramientas modernas, de última tecnología”, apunta.

Si bien reconoce que las herramientas están en una etapa de prueba, subraya que ya están aportando “un conocimiento mucho más fino” de los 20 000 documentos con los que se está trabajando.

“Si logramos hacerlo funcionar en los grandes volúmenes de archivos que tenemos, estamos hablando de la posibilidad de obtener una gran cantidad de información y eso nos acercará mucho más a la verdad reciente. Hay un galpón lleno de papeles y en uno de esos papeles está la clave para conocer quiénes fueron responsables de delitos, qué pasó con el destino de las víctimas y muchas preguntas más que es necesario conocer. Esta experiencia es pionera en el país, no existe hoy un proyecto de estas características que muestre el nivel de avance que estamos logrando aquí”, completa Yornet.



que se puedan reconocer adecuadamente expresiones propias de actas, legajos e inventarios, entre otros.

El proceso se completa con el reconocimiento de entidades nombradas, es decir, la identificación y clasificación de menciones a personas, organizaciones, lugares y fechas en textos de lenguaje natural.

La tarea no es fácil. “Hay muchísimos nombres, modismos y alias vinculados al terrorismo de Estado y al lenguaje de la tortura, que no necesariamente podemos diferenciar de otra palabra”, señala Estrella. Y explica que “el estado de conservación y el tipo de documentos es muy diverso, lo que complejiza el trabajo. Puede tratarse de inventarios de muebles o instrumentos de oficina, traslados de prisioneros, o legajos de integrantes de fuerzas de seguridad. A su vez, la gran variedad de información que contienen los documentos dificulta aun más la tarea, ya que requiere la confección de diccionarios específicos para cada lote de documentos”.

Parte del acervo fotográfico del Archivo Provincial de la Memoria consiste en planos de cuerpo entero (frente y perfil) de personas detenidas, identificadas individualmente mediante un código numérico particular. En este contexto, el desafío es lograr que el *software* detecte y reconozca esta tipología

de documentos, con el propósito de indexarlos correctamente.

A futuro, una segunda etapa implicará identificar conexiones entre los datos relevados, un paso que permitirá, por ejemplo, establecer vínculos entre personas, la pertenencia de un individuo a una organización, o su presencia en determinado lugar. De esa forma, será posible establecer relaciones y trayectorias: mediante el número de legajo de un detenido, se podrá realizar una búsqueda en todos los documentos y reconstruir una línea de tiempo, a partir de los resultados.

Por el tipo de documentos y la sensibilidad de los datos que contienen, la labor tiene una complicación anexa: la imposibilidad de aplicar un proceso de corrección colaborativo. Esta modalidad permitiría poner el material a disposición de una comunidad abierta, donde cada miembro puede hacer un aporte ■



Sobre el estudio

Título del proyecto: Recuperación de información en archivos documentales

Director: Franco Luque

Autores del trabajo: Paula Estrella y Pablo Paliza. En el grupo de investigación en Procesamiento de Lenguaje Natural también participan Laura Alonso Alemany, Jorge Sánchez, Martín Domínguez y Pablo Duboue. Los investigadores pertenecen a la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la UNC y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet).



La supercomputadora Mendieta, en la UNC, es la séptima más rápida de América Latina

Por **Gino Maffini** y **Andrés Fernández**

El equipo radicado en la Universidad Nacional de Córdoba figura entre los más veloces de la región y ocupa el primer lugar en la Argentina, según el ranking LarTop50. La capacidad real de cómputo registrada durante su evaluación alcanzó los 14,7 billones de operaciones con números reales por segundo. ¿La clave? Usa tarjetas gráficas muy similares a las que traen las consolas hogareñas de videojuegos, conectadas entre sí. Los investigadores locales están entre los más capacitados del país para administrar ordenadores de alto desempeño.

Nota publicada el 05.11.2014





El Centro de Computación de Alto Desempeño (CCAD) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) cuenta con dos supercomputadoras: Cristina y Mendieta. Esta última es la más rápida de Argentina y, según se conoció recientemente a partir de la difusión del *ranking* regional LarTop50, es la séptima con mayor velocidad de cálculo en América Latina.

Mendieta entró en funcionamiento en dos etapas: la primera en mayo de 2013 y la segunda en junio de 2014. Es un clúster de 22 máquinas (nodos) conectadas en red. Es utilizada por investigadores de distintos puntos del país, como Córdoba, Paraná, Río Cuarto, Mendoza y Buenos Aires.

El dato distintivo es que, gracias a la experiencia acumulada en los últimos años, los científicos de la Casa de Trejo lograron posicionarse entre los más reputados de Argentina para gestionar, incluso remotamente, estos ordenadores de alto rendimiento. Se trata de un aspecto clave en el proceso de difusión de estas facilidades durante la última década.

Inversión en ciencia y tecnología

LARTop50 lista la potencia de cálculo de las supercomputadoras de la región usando estándares internacionales. En este caso, la medición se realiza través de la resolución de un problema matemático estándar, un “sistema simple de ecuaciones lineales, que se usa desde hace mucho tiempo para comparar equipos”, explica Cristian Sánchez, quien fue director del CCAD y coordinó además el Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño.

En el análisis de su rendimiento, Mendieta registró una capacidad real de cómputo de 14,7 billones de operaciones con números reales por segundo (teraflops). El resultado la ubicó en el séptimo

lugar, por debajo de equipos radicados en México, Brasil y Chile. Quien lidera ese listado es Miztli, una supercomputadora de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), cuya velocidad de cálculo es cinco veces mayor que Mendieta. La segunda más veloz de Argentina es Isaac (2,9 teraflops), de la Comisión Nacional de Energía Atómica, ubicada en el puesto 12 a nivel regional.

“Este *ranking* nos muestra cómo estamos en la región y es un indicador de cómo fueron, en las últimas décadas, las políticas y las inversiones en un área específica de ciencia y técnica. Brasil y México ocupan los primeros lugares y eso es resultado de un desarrollo sostenido a lo largo de más de 20 años. En Argentina, hoy se está trabajando muchísimo: el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación tiene como una de sus prioridades la instalación y el uso de equipos de alto desempeño, por eso existe Mendieta”, señala Sánchez.

De todos modos, pese a los avances logrados en los últimos años, considera que todavía faltan muchos años para que el país se acerque al desarrollo logrado en Brasil y México. A su criterio, la dificultad más grande radica en que Argentina no produce semiconductores, por lo que el *hardware* tendrá que continuar siendo importado durante largo tiempo. “Es una deficiencia estratégica fuerte y lo será también a futuro. Pero por algún lado había que empezar, y ya estamos en marcha”, concluye.

De los videojuegos a los cálculos científicos

En ciencia, existen preguntas cuyas respuestas implican realizar un sinnúmero de cálculos o experimentos prácticamente imposibles en el mundo real. Desde calcular la respuesta aerodinámica de un vehículo de competición hasta analizar cómo se

Centro de Computación de Alto Desempeño

El CCAD de la UNC fue creado el 14 de diciembre de 2010. En septiembre de 2011 se incorporó al Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño, una iniciativa del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de Argentina, que apunta a conformar una red de facilidades disponible para la comunidad científica argentina.

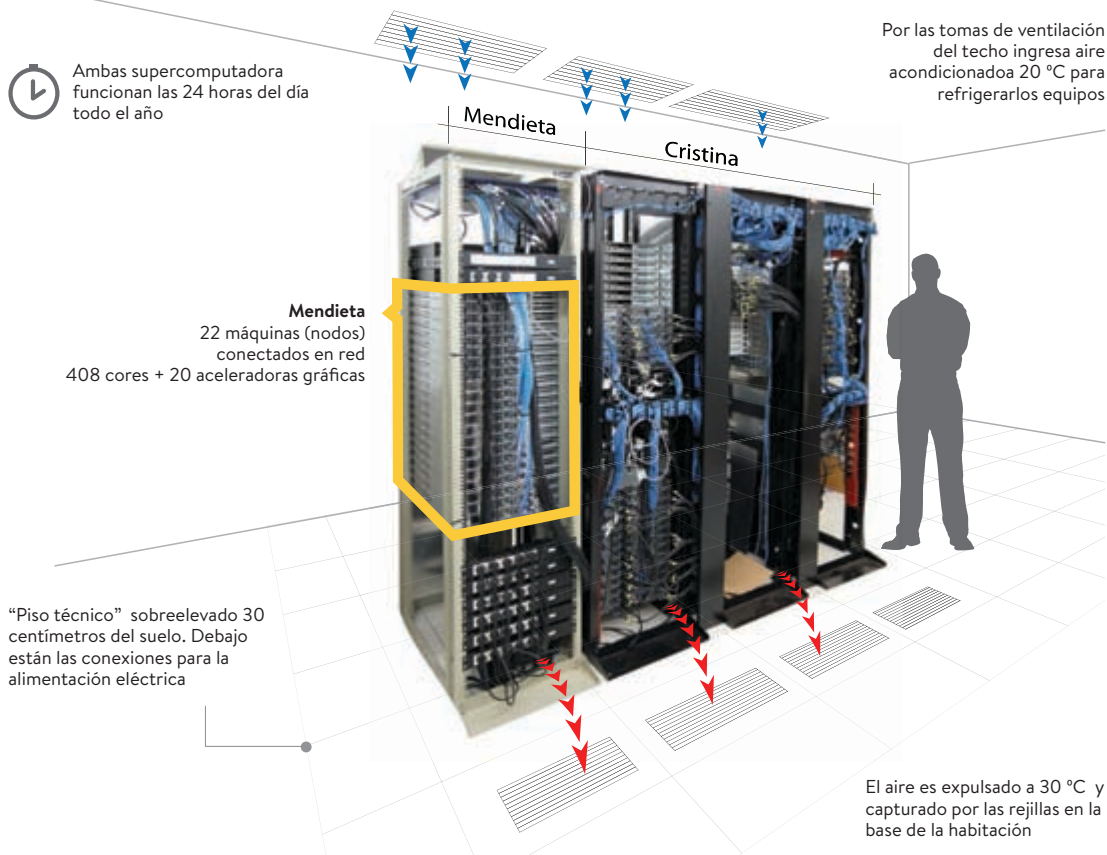
A nivel local, el objetivo del CCAD es centralizar todos los recursos computacionales de vanguardia existentes en las diferentes unidades académicas y promocionar su uso por parte de los equipos de investigación. La ductilidad de estos equipos permite que se pueda trabajar en ellos de forma remota, ya que el usuario puede conectarse por internet al clúster y ejecutar allí sus programas. Así es como vienen usándolos científicos de la UNC, pero también de otros centros y casas de altos estudios de las ciudades de Paraná, Río Cuarto, Mendoza y Buenos Aires, entre otros.

forma la opinión en una sociedad. O desde evaluar la dinámica cuántica de un sistema molecular hasta estudiar la formación de la estructura del universo.

Cuando eso sucede, los científicos recurren a la simulación en ordenadores: recrean su objeto de estudio virtualmente e indagan su comportamiento y su respuesta frente a distintos escenarios. Aun así, existen casos donde el volumen de datos que se debe analizar es tan descomunal que ninguna computadora de escritorio –ni siquiera la más potente del mercado– podría realizar semejante cantidad de cálculos en un tiempo razonable.

La salida a esa encrucijada se encuentra en las supercomputadoras o computación de alto rendimiento (HPC por sus siglas en inglés). Se trata, en términos simples, de una serie de computadoras interconectadas que pueden trabajar en paralelo y multiplican, de esa manera, su potencial. Sin embargo, el punto de quiebre en este tipo de tecnología lo marcó la irrupción de las tarjetas gráficas (GPU), las mismas que en las consolas hogareñas de videojuegos se encargan de generar,

Mendieta y Cristina están alojadas en una habitación de 40m² de superficie, especialmente acondicionada para albergar ordenadores de alto desempeño



en tiempo real, imágenes con un nivel de detalle casi idéntico a la realidad.

Creadas originalmente para satisfacer las ansiedades lúdicas de los jugadores, la capacidad de estas tarjetas gráficas fue creciendo con el correr de los años, sobre todo traccionada por la demanda de la industria de los videojuegos, que requería *hardware* cada vez más potente para renderizar sus animaciones con mejor calidad.

Hace prácticamente una década, se advirtió que la potencia de las GPU para realizar cálculos generales era casi igual o mayor al de los procesadores estándares CPU (los *chips* de Intel o AMD) y así los investigadores comenzaron a utilizarlas para realizar simulaciones numéricas. Desde entonces, su aplicación en el campo científico no dejó de crecer.

La principal ventaja de estos equipos es su velocidad. Pueden realizar cálculos hasta diez veces más rápido. Simulaciones que antes demoraban dos meses y medio, con estos recursos ahora pueden resolverse en una semana.

La versatilidad de la HPC abre un nuevo panorama para la forma en que los científicos venían produciendo el conocimiento. Hoy las simulaciones –esto es, la generación de un modelo de la realidad construido a partir de ecuaciones– permiten realizar un sinnúmero de pruebas y experimentos que no solo indagan el mundo físico, sino también conceptos abstractos, como expresiones lógicas. Estas herramientas informáticas posibilitan incluso sondear las respuestas posibles a preguntas que no tienen un correlato práctico *a priori* y cuyo hilo conductor puede ser un simple interrogante: “¿qué pasaría si...?” ■

CPU vs. GPU

A contramano de las innovaciones tecnológicas que se desarrollaron con fines científicos y luego terminan permeando la vida cotidiana, las tarjetas gráficas (GPU) recorrieron el camino inverso. Nacieron para entretener en el hogar, pero rápidamente su habilidad les conquistó un lugar destacado entre las herramientas de los investigadores.

La clave está en la excelente relación costo/potencia de cálculo que tienen las GPU, que son mucho más rápidas que las CPU para realizar ciertas tareas específicas, justamente las que necesitan los especialistas para realizar sus simulaciones.

¿Cuál es la diferencia entre la CPU y la GPU? Las primeras son muy buenas para operaciones donde un resultado depende del anterior. Por ejemplo, cuando dibujar un punto B necesita indefectiblemente que antes se haya graficado el punto A.

Las GPU, en cambio, son excelentes para casos donde se deben dibujar simultáneamente una gran cantidad de puntos independientes. En este caso, la generación de Z no requiere previamente la creación de A, B, C... Esta posibilidad de representar al mismo tiempo todos los puntos se denomina “paralelismo total”.

La contracara de semejante ventaja es que, para aprovechar al máximo las GPU, es necesario escribir los programas que ejecutarán esas máquinas de una manera muy especial. Para ello, el Centro de Computación de Alto Desempeño de la UNC tiene un equipo de jóvenes abocados a crear y optimizar el código de los *software* que se corren en sus clústeres.

**Sandra Díaz,
entre los científicos
más infuyentes
del mundo**

La bióloga de la Universidad Nacional de Córdoba y miembro de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES por sus siglas en inglés) es la única argentina que figura en el ranking elaborado por Thomson Reuters, una empresa que calcula el factor de impacto de las revistas científicas de todo el planeta. Integró el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (ONU) que recibió el Premio Nobel de la Paz en 2007. Dos años más tarde, fue electa como uno de los 18 asociados extranjeros de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, y se convirtió en la primera mujer argentina en integrar dicha institución.

Nota publicada el 02.07.2014



Sandra Díaz, la reconocida bióloga de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), es la única científica de Argentina que figura en el reporte “Las mentes científicas más influyentes a nivel mundial”, que recientemente publicó Thomson Reuters. El *ranking* fue elaborado mediante un análisis de las citaciones que los trabajos de estos científicos recibieron durante los últimos once años (2002-2013), como una forma de evaluar su influencia en los distintos campos disciplinares.

El listado completo está compuesto por 3200 investigadores, que se reparten en 21 áreas del conocimiento. Sandra Díaz se ubica en “Ecología y Medioambiente”, junto a otros 136 colegas.

La selección de las mentes más brillantes surge de un esquema de evaluación que prioriza a los científicos cuyos *papers* (las publicaciones a través de las cuales dan a conocer los resultados de sus estudios y experimentos) fueron los más citados por sus colegas, lo que presupone el reconocimiento de su trabajo.

“Las personas mencionadas en este trabajo están a la vanguardia de sus campos, realizando y publicando trabajos que sus pares reconocen como esenciales para el avance de la ciencia. Ellas están, indudablemente, entre las mentes científicas más influyentes de nuestro tiempo”, sintetiza el reporte de Thomson Reuters, una firma que calcula el factor de impacto de las revistas científicas a nivel mundial.

Una vida en la frontera del conocimiento

Sandra Díaz se recibió de bióloga en la UNC en 1984 y, cinco años más tarde, se doctoró en Ciencias Biológicas en la misma institución, con una tesis sobre la “Recuperación post-disturbio en pastizales de altura - Laboreo de la tierra y uso pastoril”.

Es investigadora superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) y profesora del Departamento de Diversidad Biológica y Ecología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC). Es, además, la coordinadora científica general de DiverSus, una red internacional de investigadores en biodiversidad, ecosistemas y sustentabilidad.

Trabaja en el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (Conicet-UNC). Su especialidad es la interacción entre biodiversidad funcional, procesos y servicios ecosistémicos a distintas escalas, en el contexto del cambio ambiental global.

Actualmente, participa activamente de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios

Innovadora propuesta conceptual para indagar las causas de la pérdida de la biodiversidad

A mediados de enero de 2015, la IPBES presentó en Bonn, Alemania, el marco conceptual que guiará sus estudios en los próximos años. La iniciativa propone una mirada integradora para comprender el impacto de los cambios producidos por el ser humano en la biodiversidad. Plantea una aproximación transdisciplinar y transcultural y, en esa línea, además de las ciencias naturales, incorpora el conocimiento aborigen y el aporte de las ciencias sociales.

Este andamiaje teórico es resultado de dos años de trabajo colaborativo entre especialistas de más de 120 países, procedentes de diversos campos disciplinares y sistemas de conocimiento. Fue lanzado a través de dos artículos, uno publicado en *PLOS Biology* y el otro en *Current Opinion in Environmental Sustainability*. Ambos llevan a Sandra Díaz como primera autora.

Sobre el nuevo enfoque teórico, Díaz apunta: “Tradicionalmente veíamos tanto los problemas como las soluciones relacionadas con la biodiversidad dentro de las ciencias naturales. Pero ahora es mucho más evidente que, si bien la biodiversidad como fenómeno está dentro del campo de las ciencias naturales, la crisis de la biodiversidad es un problema social, con soluciones de fondo también en el campo social”.

Ecosistémicos (IPBES) y fue miembro del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (ONU), que recibió el Premio Nobel de la Paz en 2007.

En 2009, fue electa como uno de los 18 asociados extranjeros de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, en la sección de Ecología y Ciencias Ambientales. Es la primera mujer argentina que integra esa institución.

Recientemente fue reconocida con el Premio Konex de Platino (2013) ■



Ilustración: European Southern Observatory
L. Calçada/M. Kornmesser/Nick Risinger
[skysurvey.org]

Bosque Alegre participó en el descubrimiento del primer asteroide con anillos

Por **Mariana Mendoza**

Se trata de Chariklo, uno de los más de 600 000 cuerpos menores del Sistema Solar. El hallazgo fue casual y revoluciona el campo de la Astronomía, ya que hasta el presente se pensaba que los anillos eran exclusivos de planetas gigantes y gaseosos como Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Junto con el Grupo de Astrometría y Fotometría del Observatorio Astronómico de la Universidad Nacional de Córdoba, participaron científicos de España, Francia, Brasil, Chile y Uruguay.

Nota publicada el 26.03.2014



Chariklo, un asteroide rocoso de unos 250 km de diámetro, ubicado entre las órbitas de Saturno y Urano, es el primero de los más de 600 000 cuerpos menores existentes en el Sistema Solar al que se le descubre un sistema denso de anillos. El hallazgo, realizado el 3 de junio de 2013, fue totalmente inesperado y refuta la concepción de que estos anillos son exclusivos de los planetas gigantes de composición gaseosa, como Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

El descubrimiento, publicado en la revista *Nature*, fue resultado de una labor de observación celeste coordinada en la que participaron 17 telescopios y astrónomos de Argentina, Chile, Brasil y Uruguay. Este trabajo se inscribe en el marco de una investigación sobre cuerpos menores del Sistema Solar liderada por el Observatorio Nacional de Río de Janeiro (Brasil), el Observatorio de París (Francia) y el Instituto de Astrofísica de Andalucía (España).

El equipo del Observatorio Astronómico de Córdoba (OAC) estuvo compuesto por Diego García Lambas, director del OAC, y Matías Schneider, investigador del Instituto de Astronomía Teórica y Experimental, junto con los astrónomos aficionados Raúl Meliá y Carlos Colazo, ambos del Grupo de Astrometría y Fotometría. El trabajo fue posible a partir de la recuperación y puesta en funcionamiento de los instrumentos y la infraestructura de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre.

Descubrimiento casual

Durante la madrugada del 3 de junio de 2013, astrónomos de cuatro países sudamericanos se prepararon para observar y registrar el paso de Chariklo delante de una estrella lejana, que vería su luz bloqueada durante el lapso de unos segundos.

En astronomía, este fenómeno se conoce como ocultación estelar. Es un eclipse de una estrella por un asteroide, y tanto la forma como el tiempo durante el cual el cuerpo interrumpe la luminosidad del astro

permiten realizar mediciones muy precisas sobre el tamaño y fisonomía del asteroide, e incluso detectar si posee un satélite o algún tipo de atmósfera.

Varias razones convergen en el interés por Chariklo. Además de conocer su diámetro, a los investigadores les intrigaban las notables variaciones en su espectro de luz (brillo). “Esto hacía pensar que podría tener más hielo en una determinada zona, pero también se sabía que su composición química variaba según la época en que se lo observara, lo cual era un poco raro. Todo esto podía estar vinculado a su forma o a la posibilidad de que tuviera un compañero (satélite)”, explica García Lambas.

Para resolver esas incógnitas, la trayectoria de Chariklo fue seguida desde 17 observatorios de Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. En Córdoba, la tarea recayó en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre, donde se utilizaron el telescopio mayor –que posee un espejo de 154 cm de diámetro– y otro más pequeño –con un espejo de 28 cm de diámetro–.

Colazo recuerda que, luego de realizar el registro, se fueron a descansar decepcionados: el fenómeno de ocultación estelar no se había producido de la manera esperable y eso les hizo pensar que los datos obtenidos serían inútiles. “Estaban dadas todas las condiciones para hacer una excelente observación: teníamos un cielo espectacular y el objeto bien arriba de nuestras cabezas. Debíamos observar una disminución pronunciada del brillo cuando el asteroide cruzara delante de la estrella, pero eso no ocurrió. En ese momento, la frustración fue enorme”, revive.

No obstante, antes de irse a dormir enviaron su reporte a René Duffard, el astrónomo cordobés del Instituto de Astrofísica de Andalucía que los invitó a participar del estudio. En ese informe destacaron la detección de una pequeña disminución en el brillo, un puntito que nada tenía que ver con el objeto de 250 km de diámetro que se suponía ocultaría la estrella.



Anillos planetarios

Hasta el presente, los astrónomos habían determinado la existencia de anillos planetarios solo en torno a cuatro planetas gaseosos del Sistema Solar: Saturno, Urano, Neptuno y Júpiter.

Los de Saturno fueron detectados en 1610, pero transcurrieron más de 250 años para descubrir los de Urano (1777). Luego fueron las misiones espaciales de la NASA, Voyager 1 y 2, las que revelaron la existencia de anillos alrededor de Júpiter (1979) y de Neptuno (1989).

El descubrimiento de los anillos de Chariklo es el tercero que se realiza a través de la observación desde la Tierra.

Horas más tarde, se enteraron que nueve de los 17 telescopios que seguían el fenómeno en simultáneo habían captado diferentes “puntitos”. “Por nuestras distintas ubicaciones, todos habíamos registrado partes diferentes alrededor del asteroide, lo que dio la pauta de que estábamos ante otra cosa”, relata Colazo.

En efecto, lo que sucedió fue que cada uno de esos observatorios captó pequeñas porciones de los anillos. Cuando toda la información fue ensamblada en torno al asteroide, terminó formándose un “collar de puntos” con forma elíptica. “Encontrar un objeto tan pequeño con dos anillos es algo totalmente inesperado. Desde ese punto, es una revolución”, grafica García Lambas.

Los anillos de Chariklo

Chariklo fue descubierto en 1997 por James Scotti y es el más grande de la familia de los Centauros, un tipo de asteroides que habitualmente cuentan con hielo entre sus componentes y suelen adoptar características propias de los cometas.

Este asteroide tarda algo más de 63 años en dar una vuelta completa sobre su órbita. Y según los datos relevados posee dos anillos, que se suponen compuestos por hielo de agua y pequeñas rocas.

Una hipótesis sostiene que estos anillos se habrían creado cuando Chariklo –formado aproximadamente hace 10 millones de años– se encontraba en la zona transneptuniana, antes de migrar hasta su ubicación actual entre Saturno y Urano. Así, los anillos habrían surgido tras el impacto de un objeto con el mismo Chariklo o con algún cuerpo que estaba a su alrededor

De aficionados a revolucionarios de la Astronomía

Raúl Meliá y Carlos Colazo no poseen un título universitario en astronomía, ni posgrado en la materia, pero conservan en su mirada la misma pasión que desde niños los llevó a observar el cielo, y a continuar haciéndolo a pesar de los años y sus trayectorias personales. La misma pasión que los llevó a vincularse al Observatorio Astronómico de Córdoba, a través del Grupo de Astrometría y Fotometría.

Sobre el despertar de su vocación, Meliá recuerda que la llegada del hombre a la Luna marcó un hito en su adolescencia. “En los ’70 era muy caro acceder a un telescopio, entonces el aficionado tenía que construir sus propios instrumentos. Cuando tenía 13 años, comenzamos con mi padre a construir uno. Estuvimos un año tallando el espejo y todavía lo conservo. Seguí toda mi vida en la astronomía”, rememora.

Hoy, Meliá posee una cúpula propia en su casa, ubicada en la ciudad de Villa Carlos Paz. Y si bien califica el descubrimiento como “un premio”, aclara que detrás hay miles de horas de observación, de seguimientos y trabajo de documentación.

Colazo, por su parte, concretó años atrás el sueño de tener un observatorio en la localidad de Tanti. Sostiene que obtener un resultado de alto impacto como el de Chariklo sirve de estímulo personal, a la vez que invita a poner en valor la importancia de la Estación Astrofísica de Bosque Alegre y atender las necesidades de actualización tecnológica que demanda ese espacio.

Sobre la labor de los aficionados, subraya que las herramientas actuales les permiten registrar una gran cantidad de datos, lo cual les facilita colaborar con los científicos aportando información útil para sus investigaciones. “El que empiecen a aparecer estos resultados es bueno, porque nos convence a todos de que el esfuerzo vale la pena”, concluye.

y resultó destruido. Toda esa materia desprendida quedó atrapada y así se conformaron los anillos.

Los telescopios que registraron el sistema de anillos observaron 13 partes diferentes de ellos. Dos de esas partes corresponden al telescopio menor de Bosque Alegre, una de las cuales también fue detectada por el

Un rompecabezas con resultado inesperado

René Dufard obtuvo su licenciatura en astronomía en la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la UNC. Continuó su formación en Brasil y Alemania. Actualmente trabaja en el Instituto de Astrofísica de Andalucía, España. En esta investigación, su labor fue coordinar la labor de los telescopios involucrados en la observación de la ocultación estelar que permitió el descubrimiento de los anillos de Chariklo, e interpretar los datos recabados.

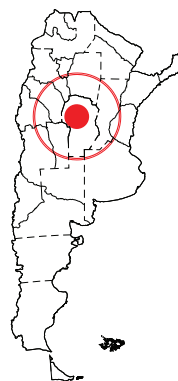
Dufard fue quien invitó al Observatorio Astronómico de Córdoba a participar en el estudio. Sobre su paso por el OAC recordó las primeras noches de observación usando un telescopio de 1920 y las veladas en la Estación Astrofísica de Bosque Alegre. “Recuerdo muchas horas de estudio, huelgas, charlas con los profesores, mucha diversión y motivación. Algunos de mis compañeros abandonaron la carrera de astronomía, otros siguen con muchas ganas. Con ellos sigo colaborando”, apunta.

-¿Cuáles eran sus expectativas con la observación de Chariklo?

-Al intentar observar estos eventos, buscamos establecer el tamaño del asteroide que oculta la estrella. Con esta técnica se hace una determinación con una precisión altísima del tamaño y forma de asteroides y objetos transneptunianos. Esos datos nos dan mucha información sobre su interior, composición, historia y evolución.

-¿En qué momento comenzó a suponer que lo detectado eran anillos?

- Cuando algunos observatorios comenzaron a reportar -Bosque Alegre fue uno de los primeros- que se veía una leve caída de luz, pero no la esperada por la ocultación de un cuerpo, comenzaron las sospechas de haber encontrado un satélite de Chariklo. Luego, se fueron colocando todas las piezas del rompecabezas juntas, todos los reportes de los diferentes observatorios y lo que se formaba era una bella elipse alrededor del objeto central. Primero pensamos en material expulsado, como si fuera un cometa, pero después la evidencia era muy fuerte y estaba claro que estábamos viendo un anillo.



telescopio mayor, aunque con mayor nitidez.

La discriminación en dos anillos fue posible gracias a las observaciones registradas desde el observatorio chileno de La Silla, donde se utilizó un telescopio similar al telescopio mayor de Bosque Alegre, aunque dotado con una cámara de alta velocidad, capaz de obtener 10 imágenes por segundo.

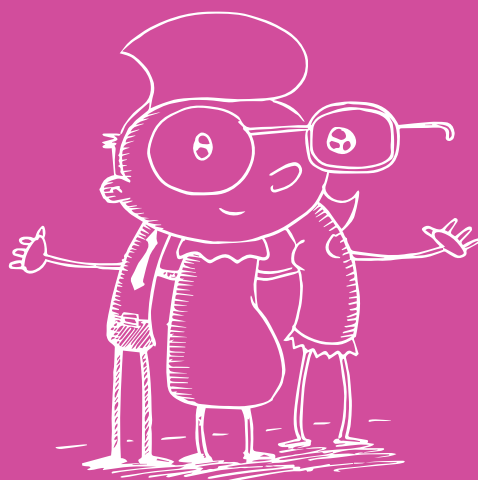
Observados desde la Tierra, los anillos están ubicados en un mismo plano, el cual posee una inclinación de 34° . El anillo interior posee un diámetro de 782 km, un ancho de 7 km y un espesor de 2,5 km. Mientras que el diámetro del anillo exterior es de 810 km, con un ancho de 5 km y un espesor de 300 metros. La distancia entre ambos anillos es de 8,5 km.

Con estas dimensiones en mente, si colocáramos el asteroide (en una especie de figura-fondo) sobre un mapa de Argentina, tomando como centro a la ciudad de Córdoba, los bordes del asteroide pasarían por las localidades de Dean Funes, Tuclame, Villa Dolores, Hernando, El Arañado y La Para. Mientras que los anillos quedarían encima de las ciudades de Santiago del Estero, Chilecito, San Juan, Realicó y San Nicolás ■

Sobre la investigación

Título: *A ring system detected around the Centaur (10199) Chariklo.*

Integrantes: F. Braga-Ribas, B. Sicardy, J. L. Ortiz, C. Snodgrass, F. Roques, R. Vieira-Martins, J. I. B. Camargo, M. Assafin, R. Duffard, E. Jehin, J. Pollock, R. Leiva, M. Emilio, D. I. Machado, C. Colazo, E. Lellouch, J. Skottfelt, M. Gillon, N. Ligier, L. Maquet, G. Benedetti-Rossi, A. Ramos Gomes, P. Kervella, H. Monteiro, R. Sfair, et al.



sociedad

Eso que somos

■	Cómo se imaginan a los científicos los estudiantes de secundario en Córdoba <i>Por Ariel Orazzi</i>	73
■	Los cordobeses, todavía con altos niveles de prejuicio hacia las personas trans <i>Por Candela Ahumada</i>	77
■	El sur de la ciudad de Córdoba, cada vez más fragmentado <i>Por Eloísa Oliva</i>	81
■	Cementerios, donde la memoria no descansa <i>Por María José Villalba</i>	85
■	Qué imagen de la mujer reflejan las revistas argentinas <i>Por Candela Ahumada</i>	89
■	Las series de TV y los límites entre lo humano y lo animal <i>Por Eloísa Oliva</i>	93
■	Así se construye la primera minoría religiosa de Argentina <i>Por Eliana Piemonte</i>	97
■	Cuánto saben los adolescentes cordobeses de educación sexual <i>Por Candela Ahumada</i>	99
■	“Los quince”, un ritual que no pierde vigencia <i>Por Eloísa Oliva</i>	103
■	Una instantánea del estado del arte en Córdoba <i>Por Eloísa Oliva</i>	107
■	Blogs, laboratorio de escritores tras la crisis del 2001 <i>Por Eloísa Oliva</i>	111



Cómo se imaginan a los científicos los estudiantes de secundario en Córdoba

Por **Ariel Orazzi**

Como parte de un programa de articulación con escuelas, un grupo multidisciplinario de investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba implementa un taller para romper los estereotipos de los alumnos del nivel medio. La iniciativa recurre a juegos y experimentos para mostrar la labor cotidiana de los trabajadores de la ciencia. La idea central es que no existe un título de científico, sino un modo de construir conocimiento. El proyecto se presenta como un aporte para generar vocaciones científicas.

Nota publicada el 11.03.2015



¿Qué apariencia tiene un científico?

La pregunta es el disparador para derribar

las ideas preconcebidas que tienen los

adolescentes. En la imagen de portada,

Guillermo Fernández, un biólogo que realiza

su doctorado en el Instituto Mercedes

y Martín Ferreyra

Varón, de aproximadamente 50 años, calvo o despeinado, preferentemente con anteojos y de impecable bata blanca o guardapolvo. Trabaja solo, en un laboratorio lleno de tubos de ensayo y muchas veces ubicado en un subsuelo. De escasa o nula vida social, sin familia, y con una explícita desvinculación de los intereses, gustos y caprichos de la gente común, como ser hincha de un club de fútbol, comer chocolate o disfrutar un asado con amigos. Esa es, sintéticamente, la imagen casi unívoca que tienen los estudiantes del secundario en la provincia de Córdoba sobre los científicos.

Así lo registran las observaciones realizadas en el marco de un proyecto de vinculación implementado desde la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) y en el que también participan investigadores de las facultades de Psicología, Ciencias Médicas, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Matemática, Astronomía y Física, y de la Escuela de Ciencias de la Información.

Los estereotipos del científico y de la actividad de investigación que realiza forman parte del acumulado de representaciones sociales que circulan como conocimiento compartido del sentido común. Como tal, no alcanza solo a los jóvenes sino a toda

la sociedad. Sin embargo, entre los alumnos del secundario tiene un papel determinante, ya que es en esa etapa de su vida cuando los futuros profesionales definen sus vocaciones.

Con ese marco de referencia trabaja el proyecto de vinculación “Aproximación a la Representación Social del rol del científico en estudiantes del nivel medio. Estímulo a la vocación científica en los jóvenes”, dirigido por Mónica García, de la FCQ. “El foco está puesto en que los chicos vean como una posibilidad cierta y cercana el dedicarse a la ciencia, que exista como parte del menú de oportunidades a la hora de elegir continuar estudiando”, explica.

Las apariencias engañan

La propuesta de trabajo es un taller que inicia con el video “Ser astronauta o tomar mate” -producido por UNCiencia-, que plantea por qué, para una actividad tan simple como tomar mate, es necesario contar con una atmósfera. Luego proyectan imágenes con la consigna de identificar el trabajo de las personas según su apariencia. Si lleva traje, portafolio y está bien peinado, es ejecutivo, empresario, abogado o contador. Si es joven, delgada y con músculos tonificados, se trata de una deportista. Si la mujer usa





guardapolvo, es maestra; pero si lleva una chaquetilla, es médica u odontóloga. Las respuestas varían, pero siempre en un rango muy cercano en el que fácilmente se logran acuerdos y consensos de sentido.

“¿Y qué apariencia tiene un científico?” La pregunta dispara afirmaciones casi unívocas y complementarias. Describen a un hombre adulto, de bata blanca, que trabaja solo y aislado, con una pequeña variación que va del señor pelado de anteojos (genio, *nerd*) al despeinado y desprolijo (el científico loco).

Puesto en evidencia y analizado el concepto de estereotipo como miradas comunes compartidas, quienes coordinan el taller se ubican como centro del debate: “Y para ustedes, ¿qué somos nosotros?”. “A mí suelen identificarme con una maestra jardinera o pediatra, argumentando que es por la forma en la que hablo, me expreso y explico”, apunta Mónica García.

Agrega que, a partir de sus propias rutinas diarias, les cuentan a los estudiantes qué es y qué hace un científico. “Les explicamos que no solo trabajan en un laboratorio sino que muchos toman muestras y estudian a cielo abierto; que algunos participan en misiones en la Antártida, que hay quienes estudian las plantas, los animales, el océano, la tierra, y otros desarrollan estudios para grandes empresas”, puntualiza. Según explica, esto permite amplificar la noción de ciencia que los estudiantes comparten, mostrando una perspectiva más general del campo científico.

De la teoría a la práctica

Después de replantear la imagen idealizada del científico por una más cercana y palpable, el taller propone distintos experimentos a los chicos,

Articulación con el nivel medio

El proyecto “Aproximación a la Representación Social del rol del científico en estudiantes del nivel medio. Estímulo a la vocación científica en los jóvenes” se inscribe en el marco de un programa de articulación que impulsa la Secretaría de Extensión de la Facultad de Ciencias Químicas.

La iniciativa que coordina Mónica García lleva ya varios años en ejecución. “En un principio, trabajábamos con los cursos que estaban finalizando el secundario. Después comprendimos que era mejor con alumnos de tercer y cuarto año, sobre la finalización del ciclo básico, para que esta ampliación de miradas y posibilidades estuviera presente como un aporte a la hora de elegir la especialización de nivel medio”, explica. Durante 2014, el proyecto trabajó con talleres en 11 colegios públicos y privados del interior de la provincia y de Córdoba capital.

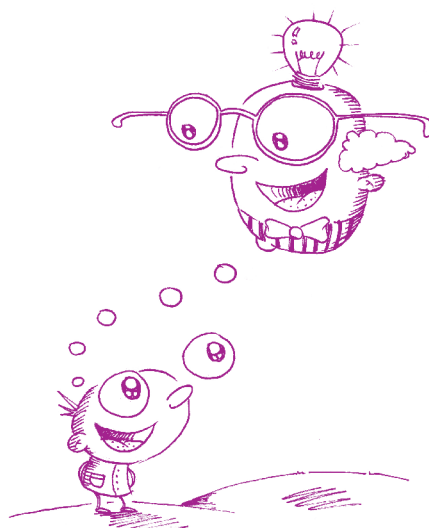
que involucran reacciones químicas, estudios de percepción y sensibilidad. Allí abordan desde el planteo de las hipótesis hasta el diseño experimental para la comprobación de las mismas.

Para romper con la idea de la solemnidad de la ciencia, todas las actividades son abordadas teniendo en cuenta el componente lúdico. “Trabajamos con la idea de que no hay un título de científico, no hay un diploma, sino que se trata de una vocación científica, un modo de actuar, una manera de construir conocimiento. También intentamos ejemplificar situaciones de la vida cotidiana y mostrar cómo se puede ir ‘descubriendo’ la ciencia”, comenta García.

En los talleres también surgen discusiones sumamente interesantes, como la importancia de los científicos para el desarrollo de un país o una región y cómo eso se relaciona con las distintas profesiones, su retribución económica o el reconocimiento social.

De todos modos, el eje central de la iniciativa es que la ciencia se convierta en una opción cierta y válida de formación profesional, entre las tantas posibles para los alumnos. “Tratamos de contribuir a que la decisión de seguir estudiando tenga un abanico más grande de posibilidades. Creemos que esto permitiría un mayor éxito en el desarrollo de las vocaciones de los estudiantes”, argumenta García.

Complementariamente, la propuesta prevé una serie de actividades en las que cada escuela puede participar, como visitas a los laboratorios. “Allí los chicos se encuentran cara a cara con investigadores y ven que también hay mujeres, que no trabajan solos, que el clima es distendido y que hay jóvenes. Pero principalmente, que son personas comunes como cualquiera de ellos”, concluye Mónica García ■



Los cordobeses, todavía con altos niveles de prejuicio hacia las personas trans



Por **Candela Ahumada**

Así lo indica un estudio inédito en el país que busca comprender cómo se estructura el rechazo hacia esta minoría. El trabajo es una tesis de grado en Psicología, en cuyo marco se diseñó un instrumento de medición para conocer el sesgo de actitudes negativas y discriminatorias. Varones, de edad avanzada, escaso nivel socioeconómico, fuertemente religiosos y conservadores, constituyen el perfil típicamente hostil.

Nota publicada el 06.05.2015



A casi tres años de que el Congreso Nacional aprobara la Ley de Identidad de Género (Nº 26 743, 9 de mayo de 2012), y a cinco de la Ley de Matrimonio Igualitario (Nº 26 618, 15 de julio de 2010), poco parecen haberse modificado las actitudes de prejuicio y discriminación sexual de los argentinos.

De acuerdo al Instituto Nacional contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (Inadi), el 64% de las personas considera que en nuestro país se discrimina mucho o bastante al colectivo LGBTTTIQ (lesbianas, gais, bisexuales, travestis, transgéneros, transexuales, intersexuales y *queer*). Incluso, un porcentaje significativo (27%) aún asocia la homosexualidad con una enfermedad.

El reconocimiento de derechos a las minorías sexuales avanzó un nuevo escalón hace pocas semanas, cuando la Justicia otorgó, por primera vez en Argentina, la adopción plena de dos niños a una mamá trans. Ocurrió en el pequeño pueblo de Santa Catalina de Holmberg, cercano a la ciudad de Río Cuarto, en Córdoba.

Pero los avances conseguidos en el plano legal no se traducen necesariamente en reconocimiento y aceptación social.

Un estudio de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) encontró un elevado nivel de rechazo explícito hacia las personas trans (travestis, transexuales y transgéneros), quienes rompen con la concepción binaria de género dominante, que distingue solo entre

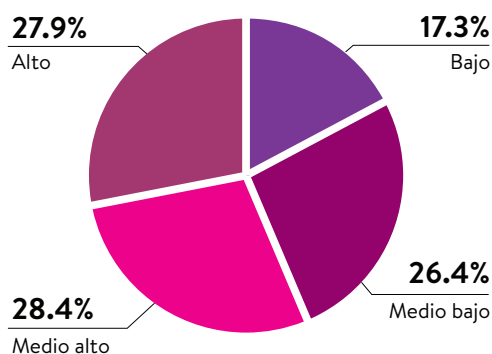
dos tipos de personas sexuadas: varones y mujeres. “Por ello, están expuestos sistemáticamente a diversas formas de hostigamiento, persecución, exclusión y otras formas de violencia”, señala Hugo Rabbia, director del estudio y becario posdoctoral del Conicet.

De acuerdo a los resultados, más del 56% de los cordobeses tiene un nivel de prejuicio medio-alto y alto hacia las personas trans. Rabbia subraya que se indagaron específicamente niveles de prejuicio explícito. “Es preocupante el grado de intolerancia entre los cordobeses si se tiene en cuenta que el estudio refleja expresiones explícitas de rechazo en la población, del tipo ‘los trans no deben dar clases en las escuelas’, o ‘se les debe prohibir adoptar hijos’. Si midiéramos las actitudes implícitas, seguramente el porcentaje sería mucho mayor”, señala.

Las conclusiones forman parte de la tesis de grado que José Páez y Guillermo Hevia realizaron en el marco del Equipo de Psicología Política de la Facultad de Psicología de la UNC. El trabajo ofrece un modelo explicativo de cómo se estructura el prejuicio hacia estas minorías, teniendo en cuenta distintas variables (sociodemográficas y otras, como intensidad de religiosidad, autoritarismo y sexismo). Para ello, se aplicó un cuestionario a 410 personas residentes en la ciudad de Córdoba, y se elaboró una escala de medición propia que permitió conocer cuán intolerantes son los cordobeses.

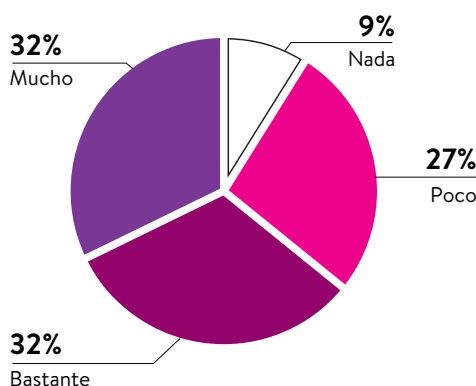
Según los resultados, las personas con menor nivel socioeconómico y educativo (74%), así como las

Prejuicio hacia las personas trans



Fuente: Páez, Hevia, Pesci y Rabbia. Publicado en 2015

Percepción sobre el nivel de discriminación hacia personas LGBTTTIQ



Fuente: Inadi, 2013

de mayor edad, presentan actitudes más negativas. Además, los varones son más discriminadores que las mujeres.

Sexistas, religiosos y autoritarios

Para los especialistas, en los últimos años se viene observando que muchas personas ya no expresan tan abiertamente sus prejuicios, cualquiera sea el tipo (sexual, religioso, étnico, etcétera). “En un contexto donde se impone cada vez más un discurso de lo políticamente correcto, el prejuicio hacia las minorías ha ido mutando: deja de ser puramente manifiesto y empieza a transformarse en sutil o implícito. Algunos lo denominan también prejuicio positivo o benevolente”, explican Páez y Hevia.

Es lo que ocurre, por ejemplo, cuando se piensa a la mujer en términos de su rol materno, su sensibilidad particular o de una supuesta ética del cuidado. “Lo que parece algo muy positivo a primera vista, en realidad está escondiendo un prejuicio: el de la subordinación de la mujer al hombre”, grafican.

Precisamente, los resultados indican que quienes tienen un nivel de sexismo elevado (sutil o manifiesto), entendido como la asignación de roles de

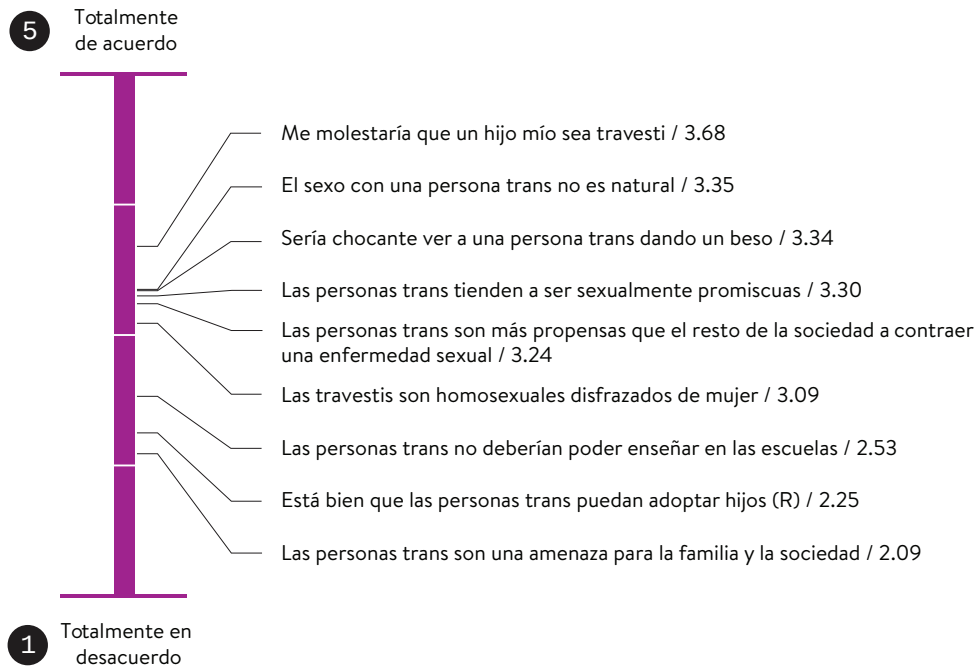
género estereotipados, son más hostiles hacia el grupo trans. Otro tanto ocurre con las personas que son más religiosas –cualquiera sea su culto– y autoritarias, ya que tienden a mantener las tradiciones sociales y el conservadurismo.

Sobre este punto, Rabbia comenta que se viene registrando una transformación en el vínculo que los cordobeses tienen con la religión, incluyendo una creciente desidentificación religiosa de las personas que fueron criadas como católicas y que hoy no se identifican con ningún credo. “Quizás eso impacte a futuro en los estudios o abordajes vinculados al prejuicio social”, pronostica.

De las conclusiones también surge que aquellos con mayor inclinación hacia la dominancia social, es decir, a sostener jerarquías sociales asociadas a los valores del propio grupo, presentan niveles de actitudes negativas más elevados. Ello debido a que, desde su perspectiva, los trans representarían una amenaza a dichos valores.

Por último, se evaluó el grado de prejuicio hacia los gais y lesbianas bajo el supuesto de que, aquellos que tienen actitudes de rechazo hacia estos últimos, tienden a transferirlas también hacia las personas

Escala de Actitudes Negativas hacia Personas Trans



Nota: contempla solo participantes autoidentificados como heterosexuales

trans (hipótesis de transferencia). En efecto, no solo se comprobó dicho ejercicio de transferencia sino que, comparativamente, la discriminación es aun mayor hacia las personas trans.

En opinión de los investigadores, pese a algunos avances, Córdoba continúa siendo “una sociedad muy conservadora en aspectos vinculados a lo sexual y al género”. Y remarcan que al “ciudadano común todavía le cuesta mucho incorporar y diferenciar las nociones de sexo, deseo y género”. Así, un número muy importante de las personas encuestadas (44%) confunde la transexualidad con la homosexualidad ■

Sobre el estudio

Estudio. Tesis de grado. Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de Córdoba (2014).

Autores: José Páez, Guillermo Hevia y Florencia Pesci (tesisistas); Hugo Rabbia (director).

Muestra. Incluyó a 410 personas (198 varones y 212 mujeres) residentes en la ciudad de Córdoba, de 18 a 65 años de edad, 387 de ellas autoidentificadas como heterosexuales. Fueron seleccionadas a través de un muestreo no aleatorio estratificado por cuotas de edad, sexo y nivel socioeconómico.

Instrumentos. Se diseñó una Escala de Actitudes Negativas hacia Personas Trans (EANPT), cuestionario que consta de nueve ítems que indagan el prejuicio manifiesto hacia las personas trans.

La Escala fue confeccionada en un primer estudio y aplicada a una población de 203 personas, con el fin de comprobar los ítems más significativos. Luego, se reutilizó en un segundo estudio y se aplicó a una muestra cuotificada de población general (410 sujetos), junto con otros instrumentos que sondearon diferentes variables (religiosidad, autoritarismo, sexismo ambivalente, orientación a la dominancia social y variables sociodemográficas, entre otras).

Inédito. Al momento de realizar el estudio, no se registraron antecedentes a nivel nacional que midan las actitudes negativas de la población hacia personas trans.

Ley de Matrimonio Igualitario, más aceptada

En su tesis de doctorado, Rabbia indagó las actitudes de la población de Córdoba hacia el matrimonio igualitario. Si se comparan los datos estadísticos sobre dichas actitudes antes y después de la aprobación de la ley que habilitó el matrimonio civil de personas del mismo sexo, entre otros derechos, se observa que hubo un cambio significativo a partir de la sanción de la norma.

“Con anterioridad, prevalecían las posiciones negativas; durante la aprobación, hubo una fuerte polarización social; mientras que, posteriormente, la mayoría (57%) se mostró a favor de la ley. Quiere decir que la aceptación de la ley fue creciendo y que el reconocimiento legal impactó en el reconocimiento social”, razona.

¿Qué ocurrió con la Ley de Identidad de Género? La normativa garantiza a las personas rectificar el registro de su sexo, cambiar su nombre de pila e imagen y acceder a intervenciones quirúrgicas o tratamientos hormonales para adecuar su corporalidad a su identidad de género autopercebida. “Hay un núcleo duro que se mantiene estable”, apunta Rabbia. Y agrega que los estudios sobre prejuicio señalan que cuando alguien tiene una relación de cercanía con algún miembro de una minoría, tiende a disminuir sus actitudes negativas. “Si sos homófobo y te hacés amigo de una persona que se autoidentifica como gay, es probable que baje tu grado de rechazo”, ejemplifica.

Paradójicamente, en Córdoba, quienes manifiestan conocer o tener un allegado trans, no presentan niveles de descenso de discriminación.





El sur de la ciudad de Córdoba, cada vez más fragmentado

Por **Eloísa Oliva**

Ese sector se expande en forma dispersa y con baja densidad poblacional, situación promovida mayormente por el desarrollo de urbanizaciones residenciales cerradas en áreas originalmente dedicadas a la producción agrícola. El fenómeno implica la reducción de la superficie del cinturón verde, dedicado a la explotación frutihortícola, y un incremento de los costos para extender la infraestructura de servicios urbanos. Los investigadores proponen trabajar en una planificación participativa de la ciudad.

Nota publicada el 05.11.2014



En los últimos 15 años, la superficie destinada a la producción en el cinturón verde cordobés se redujo de 12 000 a solo 4500 hectáreas, según datos de la Federación Agraria Argentina

Superficies destinadas originalmente a actividades productivas agrícolas e industriales, donde proliferan urbanizaciones residenciales para sectores medios altos. Presión inmobiliaria e incremento en el precio de la tierra que alienta la expulsión de actividades productivas, así como la reducción de áreas cultivadas en el “cinturón verde” cordobés. Rutas de acceso utilizadas tradicionalmente para actividad industrial y agrícola destinadas hoy también a servicios de áreas residenciales.

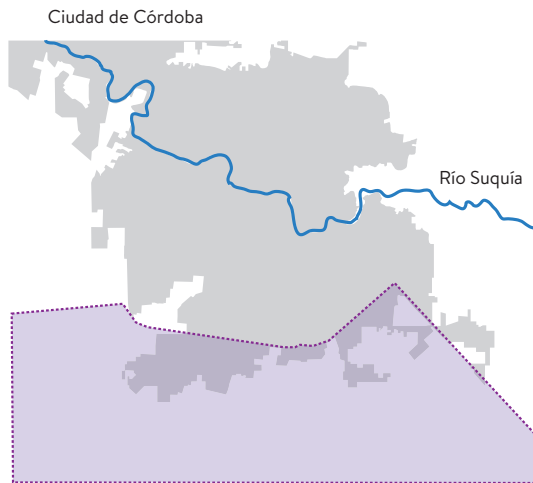
El cuadro es una síntesis del diagnóstico que investigadores del Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía y Humanidades (UNC) trazaron sobre la zona sur de la ciudad de Córdoba. Allí analizaron la trama de los conflictos territoriales emergentes.

Su trabajo revela que, mientras en el período de la posconvertibilidad la mayoría de los indicadores económicos evidenciaron un crecimiento en términos cuantitativos –disminución del desempleo y pobreza, aumento del PBI–, esas mejoras no se visualizan con la misma intensidad en términos cualitativos en el territorio.

Los autores eligieron esa porción del ejido municipal tras un relevamiento de lo publicado en los medios masivos de comunicación durante las últimas dos décadas, el análisis de fuentes estadísticas, documentales y entrevistas a agentes del área. Así, lograron identificar el sector como una zona donde se superponen temporal y espacialmente distintos usos, con una importante variedad de conflictos. Justamente Luciana Buffalo, directora del grupo de



Detalle de la zona analizada en la investigación



El área de estudio abarca un polígono de 161,73 km² en el arco sur del ejido municipal de la ciudad de Córdoba, cuyos lados quedan definidos al norte por la intersección de la avenida Circunvalación y calle La Donosa, al este por la Ruta Nacional 9, y finalmente en las direcciones sur y oeste por el límite del ejido municipal

investigación, define a la zona sur como un “mosaico de conflictos”.

Las lógicas del crecimiento

La consolidación de la zona sur de la ciudad ocurrió en los años '50. La instalación de las automotrices Fiat e Ika fue determinante para el surgimiento de nuevos barrios y el crecimiento de los ya existentes. Pero a partir de la década del '90, la extensión de la planta urbana en ese ámbito se produjo bajo dos lógicas espaciales: una continua y otra discontinua.

La primera fue protagonizada principalmente por sectores obrero-populares que ocuparon áreas intersticiales remanentes. La segunda, en tanto, se configuró con la construcción –en el antiguo parcelado agrícola– de barrios cerrados o *countries*, loteos rurales, barrios ciudad ejecutados por el Estado y loteos fraudulentos en manos de agentes privados. “Ambos procesos dan lugar a una configuración territorial fragmentada”, explica Buffalo.

La investigación permitió reconocer que en la zona existe una acentuada tendencia a expandirse territorialmente a baja densidad y en forma dispersa. “Esta tendencia es producto de diversos factores, entre los cuales ha incidido notablemente el fenómeno de las urbanizaciones residenciales especiales, conocidas como barrios cerrados, y la aparición de loteos rurales, lo cual es sustentado por un marco normativo que legitima esta lógica espacial”, puntualiza Buffalo.

En ese contexto, afloran problemas de equipamiento, transporte, congestión de tránsito y desarticulación

territorial, aunados al elevado costo que implica extender la infraestructura de servicios urbanos.

De todos modos, uno de los conflictos más complejos para los especialistas está asociado al avance de las actividades residenciales sobre el cinturón verde de la ciudad, como se conoce a la zona de la periferia destinada a la producción frutihortícola, especialmente de papa.

Según la investigación, en la última década la cantidad de hectáreas productivas ha ido disminuyendo por el avance de los desarrollistas que compran terrenos para construir barrios privados. Citando datos de la filial local de la Federación Agraria Argentina, señalan que hace 15 años existían 12 000 hectáreas destinadas a la producción en el cinturón verde, y hoy apenas suman 4500, de las cuales solamente 1500 están en la zona sur.

Encuadre teórico

El trabajo partió de la perspectiva de concebir el suelo urbano y las prácticas de los agentes que lo controlan a través del concepto de “territorio”. “Desde la Geografía entendemos al territorio no como soporte, sino como productor y reproductor de relaciones sociales; esto es lo que diferencia nuestro punto de vista de otras disciplinas”, detalla Luciana Buffalo, directora del Grupo de Investigación en Industria, Territorio y Trabajo (GIITT).



El trabajo concluye que los conflictos territoriales en ese ámbito evidencian prácticas de agentes que orientan y promueven el uso del suelo urbano hacia determinadas actividades. “Ese proceso, iniciado en la década de los ‘90, continúa en la posconvertibilidad y se materializa con normativas del Estado, dando lugar a una configuración territorial desarticulada cada vez más compleja”, señalan los autores.

Todo ello implica mayores costos para dar respuestas a la demanda de la población y una resignificación del tiempo en las actividades cotidianas por las distancias y dificultades de acceso. También, competencia por el uso del suelo, incremento de su valor y desplazamiento de actividades tradicionales. “El Estado, como agente regulador, es partícipe del modo de producir la ciudad, y por acción u omisión ha permitido –a través de las lógicas espaciales de continuidad y discontinuidad– que la ciudad sea cada vez más privada y cada vez más alejada de la ciudadanía”, subrayan.

Propuesta

Como una alternativa posible para mejorar y comenzar a revertir estos procesos de fragmentación urbana, Buffalo propone un reordenamiento del territorio con planificación participativa de la ciudad donde se contemplen, por ejemplo, las cámaras empresarias, los sindicatos y las universidades.

“Los problemas han avanzado más rápidamente que las reacciones de los agentes que conforman la sociedad. Hasta tanto no escapemos del esquema rígido de planificación hacia adentro, las soluciones van a seguir siendo sectoriales, individuales y

desarticuladas entre sí. Hace falta unificar criterios, pensar la ciudad de una forma más integral a largo plazo, no como proyectos aislados que se superponen. Porque a la ciudad no la hace solamente el Estado, a la ciudad la hacemos todos”, plantea Buffalo ■

Proyecto marco Secyt 2012-2013 | “Reestructuración productiva y conflicto territorial: dinámica industrial en la región metropolitana Córdoba posconvertibilidad”- GIITT, Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía y Humanidades.

Directora | Dra. Luciana Buffalo

Integrantes | Dra. Claudia Tomadoni, Lic. Noemí Fratini, Mgs. Diego Omar, Ana Laura Rydzewski, María Sol Garay, Matías García, Yohana Carmona.



Cementerios, donde la memoria no descansa

Por **María José Villalba**

Estas “ciudades de los muertos” son una representación simbólica de la sociedad donde están asentadas. Son espacios donde se ponen de manifiesto los modos en que la muerte es percibida en un momento histórico determinado. En ese sentido, forman parte de la memoria urbana, y recorrerlos permite acceder a la identidad de una comunidad. Investigadores de la UNC analizan estos y otros aspectos desde un enfoque arquitectónico y antropológico.

Nota publicada el 29.10.2014





En los últimos años se desarrolla una
tendencia creciente a revalorizar
las necrópolis como refugios de la
historia colectiva

Existe un pensamiento común que concibe a los cementerios como lugares donde nada cambia, donde todo permanece igual, inmutable. Contrario a esta postura, un grupo de investigación de la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño (Faudi) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) los estudia desde 2008 como entidades dinámicas, de alto contenido simbólico y en permanente resignificación.

Su abordaje profundiza en los cambios arquitectónicos y antropológicos que atraviesan el transcurso del tiempo, así como en las distintas concepciones de la muerte. “A través de los cementerios se manifiestan el sistema de pensamiento, las creencias y estructuras de la sociedad a la que pertenecen. Son parte del patrimonio tangible e intangible de una comunidad, como representación de los valores e ideologías”, explica Lucía Fernández, la directora del equipo de investigadores.

En este sentido, la especialista subraya que por su concepción y trazado urbano, los cementerios pueden ser considerados una reducción simbólica de la ciudad. Y define dos planos o dimensiones que coexisten: la ciudad de los vivos y la de los muertos. Como ambas registran los elementos esenciales de la historia urbana y su memoria, existen muchas semejanzas entre ellas. En efecto, los vaivenes históricos, económicos y culturales que se desarrollan

en la primera, se ven reflejados en la segunda. Por esa razón, a lo largo del tiempo, la arquitectura de las necrópolis pasó de lucir grandes tumbas y enormes mausoleos, a la austeridad y homogeneidad de los cementerios parques.

De acuerdo con el estudio, los cambios que se observan en estos cementerios –las manifestaciones en el arte, su arquitectura y urbanismo– son producto directo de la variación de la imagen de la muerte, las formas de morir, de sepultar, de recordar, y de las transformaciones en la manera de hacer el duelo.

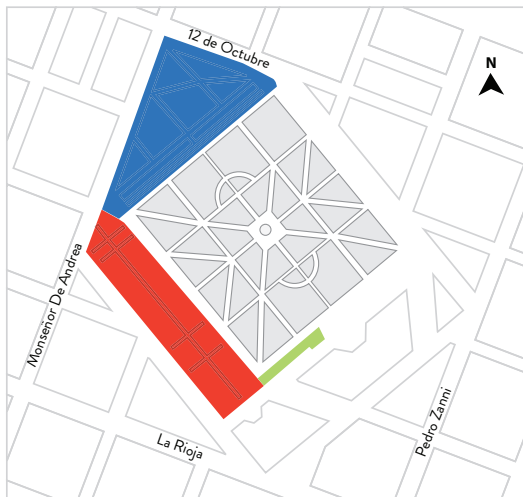
“En el pasado, la muerte era algo doméstico, que ocurría en la casa, como parte de la vida. Era aceptada, afrontada y se hablaba de ella. Ahora, las personas fallecen en hospitales, en clínicas del dolor. Los velatorios se realizan en funerarias y los entierros en cementerios parques, donde la muerte queda olvidada en pequeños espacios homogéneos. Existen incluso encargados que tienen la misión –como los médicos y los sacerdotes– de ayudar a los deudos a superar los trámites del fallecimiento y volver rápidamente a la normalidad”, explica Fernández.

La muerte, clasista

El trabajo también postula que se muere y se es sepultado de diferente manera según el nivel social,



Crecimiento del cementerio San Jerónimo



Su expansión se realizó en dos períodos: uno a fines del siglo XIX y otro a mediados del XX. En gris se destaca la planta original del cementerio. La zona roja es la primera en anexarse. Entre 1940 y 1960 se agregó el sector azul. Y por último se sumaron bloques de nichos (en verde) delante de la fachada original.

sobre todo en una sociedad con fuertes valores jerárquicos instalados. “Como la vida, la muerte es clasista y esto trae aparejado importantes modificaciones en el tratamiento de los muertos”, afirma el estudio.

El primer proyecto del equipo de investigación se denominó “*Fragmentación y segregación socioespacial, las nuevas periferias de elites. Cementerios privados en la ciudad de Córdoba y su área metropolitana*” (2008). Estuvo focalizado en los cementerios parques, como resultado del auge del modelo económico y político neoliberal, instaurado en las últimas décadas del siglo XX y que agudizó la fragmentación del territorio y la segregación social.

“En los ’90, las ciudades se transformaron vertiginosamente. A partir de la difusión de las urbanizaciones cerradas se instalaron otras tipologías como *shoppings*, hipermercados, colegios, universidades y hospitales privados”, recuerda Fernández. Según explica, a estas nuevas urbanizaciones se agregaron los cementerios privados, que comparten –entre otras analogías– el mismo mercado, el mismo *marketing*, la dispersión territorial y el uso del paisaje como bien de consumo.

“Este cambio fue fundamental. En los cementerios parques está reflejada la mirada esquiva que tenemos

El “San Jerónimo”

El cementerio San Jerónimo fue fundado en 1843 en un terreno de aproximadamente cuatro hectáreas, ubicado en una zona llamada “El Pueblito” (actualmente barrio Alto Alberdi), en el oeste de la ciudad de Córdoba.

“El San Jerónimo tiene una particularidad: las cuatro manzanas originales se encuentran rotadas a 45° con respecto a las líneas de la cuadrícula general”, detalla Lucía Fernández y amplía: “Todas las ciudades producto de las colonias españolas tuvieron una planificación muy importante. Todas siguieron la forma de cuadrícula. La localización del poder político, el poder religioso y la plaza mayor. Los cementerios también se han regido por leyes de este carácter”.

“El trazado del cementerio es una cruz con las avenidas principales y en el centro un lugar simbólico donde está la representación de Cristo. Después se trabaja con las diagonales del cuadrado. Se puede leer muy claramente, en la espacialidad del cementerio, la constitución social de los muertos y los distintos momentos arquitectónicos. Es así como en el centro se ubican los aristócratas cordobeses de la época, las personalidades destacadas. Luego están los panteones y tumbas de la clase media y, finalmente, en la periferia, las clases sociales más bajas”, completa Fernández.



Para los investigadores de la UNC, la memoria urbana –entendida como la suma de espacios, edificaciones y experiencias– es la herramienta que construye la identidad de una ciudad. Y una ciudad sin memoria se va deconstruyendo y diluyendo en el tiempo.

Al respecto, Fernández relata que, en los últimos años, se multiplicaron los esfuerzos que apuntan a defender y revalorizar las necrópolis como refugios de la historia colectiva. “En la ciudad de La Plata hay un trabajo muy interesante en este sentido. En general, en toda América Latina se está empezando a visibilizar nuevamente al cementerio público”.

En este sentido, el grupo se encuentra trabajando en un nuevo proyecto destinado a generar interés por estos espacios, a nivel institucional e individual. La intención es posicionar a los cementerios públicos de Córdoba como un punto de enorme simbolismo, donde se pueda leer la historia de la ciudad.

“Desde que comenzamos con las investigaciones, cada vez estamos más convencidos de que en los cementerios todavía hay mucho por leer, conocer y descifrar. Son mucho más que un lugar donde el pasado descansa en paz, son también un lugar que habla de nosotros como individuos y como sociedad”, concluye la investigadora ■

de la muerte”, aprecia la investigadora, y postula que la homogeneización en estos espacios no es casual: “Queremos que el momento de la muerte pase rápido y no se note, pasamos de las figuras arquitectónicas de las tumbas a pequeñas lápidas que brotan por el verde de las praderas”, apunta.

Patrimonio

Paralelamente al auge de los cementerios privados, los cementerios públicos entran en crisis. Aparecen desbordados y deteriorados, lo que pone en riesgo la memoria y la identidad de las comunidades donde se asientan.

Datos del estudio

Título: “Los cementerios como territorios de memoria urbana e identidad. Cementerios públicos de la ciudad de Córdoba”.

Directora: María Lucía Fernández

Equipo de investigación: Luis Eduardo Monferrán, Oscar Ricardo Asís, Carlos Alberto Assandri, Claudia Inés Turturro.

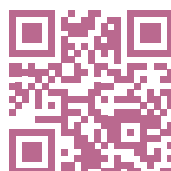


Qué imagen de la mujer reflejan las revistas argentinas

Por **Candela Ahumada**

En el mundo de la publicidad de las revistas femeninas más consumidas en el país, la mayoría de las mujeres argentinas no trabaja ni tiene responsabilidades fuera de su casa. Generalmente la mujer depende de un hombre, con el cual está en situación de subordinación. Casi siempre tiene un rol decorativo, mostrando su cara o parte de su cuerpo para promocionar un cosmético o perfume. A estas conclusiones llegó un estudio de la Facultad de Ciencias Económicas, que analiza los estereotipos de género que se construyen a través de la publicidad gráfica.

Nota publicada el 02.07.2015





Pese a los importantes avances conseguidos en el país durante los últimos años en materia de igualdad entre hombres y mujeres, siguen vigentes prácticas culturales arraigadas que acentúan la desigualdad de género.

Un ejemplo es el modo en que operan los mensajes publicitarios, en los cuales las mujeres son retratadas como meros artefactos decorativos, sin ninguna actividad ocupacional, y valoradas casi exclusivamente por sus cualidades físicas. El mandato social de cumplir con determinados atributos físicos femeninos es tal que, quienes no siguen el patrón estético cultural dominante, frecuentemente son blanco de prácticas discriminatorias.

Según el Instituto Nacional Contra la Discriminación, la Xenofobia y el Racismo (Inadi), el 44% de los argentinos considera que en nuestro país las mujeres son muy discriminadas. ¿Por qué motivos? Principalmente, por su aspecto físico y por razones de sobrepeso excesivo u obesidad. “Existe en la sociedad un modelo estético hegemónico asociado a la delgadez y juventud, y las mujeres que no lo satisfacen son susceptibles de ser discriminadas”, advierte el informe

del Mapa Nacional de la Discriminación, realizado en 2013.

Un estudio desarrollado en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) da cuenta de los estereotipos sobre la mujer que predominan en la publicidad gráfica. El trabajo analiza 576 números de las tres revistas de mayor venta en el mercado nacional dirigidas al segmento femenino (*Gente*, *Caras* y *Mía*), correspondientes al período 2001-2012.

Abordada desde la perspectiva del *marketing* publicitario, la investigación indaga sobre la evolución de los perfiles y roles femeninos que se proyectan a través de los avisos publicitarios.

Los resultados indican que la mayoría refleja la imagen de “mujeres-adorno”: aparecen con una mera función decorativa (71%), sin ninguna relación con el producto o servicio que se promociona. También son retratadas en roles recreacionales (21,2%) asociados al goce: en una piscina, en una fiesta, en un viaje o andando en bicicleta. En menor medida, aparecen en situaciones familiares, como madres y esposas (7,8%).

Como contraparte, en el universo construido por estas revistas escasean las profesionales, investigadoras, académicas y trabajadoras de todo tipo. Pareciera que, en la realidad, las mujeres no cargan con obligaciones ni responsabilidades y tampoco tienen empleo ni ocupación.

En efecto, de acuerdo a la investigación, son muy pocos los anuncios publicitarios en los que se muestra a mujeres en una actividad laboral concreta. Y mucho menos, ocupando roles de mando y decisión. En números: en los 12 años analizados, solo se registraron cuatro publicidades que retratan ejecutivas de alto nivel, y seis ejecutivas de nivel medio, semiprofesionales y vendedoras.

Gerardo Heckmann, uno de los autores del estudio y director de la Maestría en Dirección de Negocios de la UNC, precisa sobre este aspecto: “Observamos que no existe un aumento en el número de mujeres que son representadas en roles ocupacionales a través del tiempo, y tampoco que estos sean de un estatus laboral superior”.

¿Por qué, a pesar de que la mayoría de las mujeres argentinas forman parte del mercado de trabajo, continúan siendo reflejadas como si no lo hicieran?

En opinión de Liliana Rainero, coordinadora del Programa de Género de la UNC e investigadora sobre la temática, existe un desfase entre los logros legislativos y los avances en políticas públicas sobre género, y los cambios culturales. “Existen avances importantísimos en materia de igualdad, pero a la vez

los cambios culturales son muy lentos. Lleva mucho tiempo revertir el sistema de ideas dominante. Sobre todo porque hay una tensión permanente, una disputa de poder que genera resistencia al cambio, por temor”, explica la especialista. Y advierte que la reproducción de los estereotipos femeninos a través de la publicidad retrasa esas reformas.

Estereotipos más frecuentes

Entre los estereotipos más representados, aún está fuertemente instalada la idea de mujer como objeto sexual y valorada por su atractivo físico (67,4%). De hecho, el estereotipo de objeto sexual en los avisos publicitarios ha aumentado de manera constante entre 2001 y 2010, aunque declinó en los dos años siguientes. Así, se multiplica el tipo de publicidades en las que, por ejemplo, la mujer aparece semidesnuda en situaciones arbitrarias, acompañando un producto con el cual no tiene ninguna relación, como una pintura para paredes interiores.

“Se reproduce una y otra vez la idea de mujer como un cuerpo, normativizado y cosificado”, apunta Rainero, quien agrega que, en muchos casos, son las mismas mujeres las que continúan reproduciendo indefinidamente ese estereotipo. “Aquí no hay culpabilidad –aclara–, todos y todas somos socializados y educados de esa manera. Romper con este sistema de ideas implica un enorme esfuerzo consciente y racional”.

El estudio también demuestra que los estereotipos de esposas y mujeres dependientes de la protección

Estereotipos no ocupacionales

Rol	Decorativo	Familiar	Recreacional
	71,8%	7,8%	21,2%

Evolución de la mujer estereotipada como objeto sexual

	2001-2002	2003-2004	2005-2006	2007-2008	2009-2010	2010-2012
Objeto sexual	2,8%	3,5%	18,3%	38,7%	27,5%	9,2%

Evolución de la mujer estereotipada como esposa

	2001-2002	2003-2004	2005-2006	2007-2008	2009-2010	2010-2012
Esposa	15,7%	25,7%	14,3%	14,3%	10%	20%

y seguridad de un hombre no ha disminuido a través del tiempo sino que, por el contrario, sigue siendo un recurso utilizado (10,7%).

Productos preferidos: cosméticos, viajes y joyas

¿Qué consumen estas mujeres? En su mayoría, cosméticos, ropa, productos para bajar de peso, de higiene y cuidado personal. Además, predominan los productos hedónicos, que producen placer (perfumes, joyas, viajes) por sobre los del tipo utilitarios (comestibles, de limpieza, electrodomésticos, etcétera).

En menor proporción, también acompañan avisos de automóviles y dispositivos tecnológicos, como computadoras y celulares; así como servicios asociados a la recreación y los viajes, tales como hoteles, agencias de turismo y líneas aéreas.

La investigación señala, además, que las mujeres son generalmente representadas en situaciones de subordinación con respecto al hombre (59%) y cosificación (52%). Así, por ejemplo, son reiterados los avisos en los que ellas se apoyan sobre un hombre, o son abrazadas, tomadas de la mano y guiadas por una figura masculina. Asimismo, se encontró que esta subordinación proyectada en los anuncios no ha disminuido con el transcurso de los años.

“Los mensajes transmitidos en las publicidades dan forma a nuestras ideas sobre los roles de género adecuados, así como nuestras actitudes y expectativas de hombres y mujeres”, describe el estudio. Y concluye: “La exposición a los estereotipos de género en la publicidad modela las ideas acerca de cómo supuestamente se deberían comportar y las funciones que deberían ocupar las mujeres en la sociedad”.

Sin embargo, lo que la mujer “debe ser” según la sociedad es una construcción cultural. Y, como tal, puede ser transformada ■



Datos del estudio

Investigación: Estereotipos de género en la publicidad: un análisis de contenido de las revistas argentinas. Escuela de Graduados. Facultad de Ciencias Económicas de la UNC, 2013.

Autores: Gerardo Heckmann (director), Pedro Hidalgo Campos y Juan José Vega.

Financiamiento: Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt) de la UNC.



Fotografía: Laura Lencina

Las series de TV y los límites entre lo humano y lo animal

Por **Eloísa Oliva**

Hace varios años que las series norteamericanas de televisión se convirtieron en un objeto de consumo e incluso de culto masivo. Los vampiros de True blood, los asesinatos selectivos de Dexter, y un largo etcétera de personajes y temáticas, ya pueden ser considerados parte de la cultura popular. Investigadores de la Facultad de Lenguas analizan cómo estos textos de alta circulación representan la figura del depredador. Su análisis parte de la ecosemiótica, un cruce entre la semiótica clásica y las ciencias naturales, cuya indagación troncal es cómo representamos culturalmente a la naturaleza.

Nota publicada el 16.07.2014



La pantalla bajo la lupa

Como parte del desarrollo de su tesis doctoral “Depredadores. Ecosemiótica y modelización de lo predatorio en series televisivas contemporáneas”, Ariel Gómez Ponce investiga cuatro series: *Dexter*, *Damages*, *True blood* y *Spartacus*. Bajo la dirección de Silvia Barei y Pablo Molina Ahumada, indaga en estos ciclos –verdaderos éxitos de la pantalla chica–, sobre el asesino serial, el vampiro, la *femme fatale* y el guerrero, respectivamente.

En la Universidad Nacional de Córdoba, el Grupo de Estudios de Retórica de la Facultad de Lenguas logró conjugar su “pregunta por lo humano” con estos textos de alta circulación para concluir que, en algunas de estas series, se encuentra representada la figura del depredador, que nos permite entender qué conservamos de animales los humanos. Cabe aclarar que aquí los autores utilizan la noción ampliada de “texto”, planteada por Iuri Lotman, según la cual ese concepto no se vincula solo a lo lingüístico, sino a todo fenómeno cultural e incluso puede extenderse a los organismos vivos.

“Las relaciones que tienen los animales entre sí –reproducción, simbiosis, depredación– siguen vigentes en la cultura y el hombre las continúa usando para pensarse constantemente. Erich Fromm planteaba que el camino evolutivo del hombre, el paso de recolector a cazador, lo coloca en el lugar del depredador”, explica Ariel Gómez Ponce, integrante del grupo de investigadores.

Los autores del estudio parten de una premisa: en los textos actuales, el hombre toma esas representaciones de sí mismo y se sigue construyendo como un depredador, no ya necesariamente de otras especies sino de la propia, en figuras como las del asesino

serial, el vampiro, el guerrero o la *femme fatale*.

“Establecimos el funcionamiento de un programa predatorio. Entendimos que los primeros homínidos lograron manifestar una serie de estrategias que los vincula directamente con el comportamiento animal depredador: vestirse con pieles de las presas capturadas (camuflaje), imitar poses, movimientos y prácticas de los cazadores salvajes (mímesis), copiar sus sonidos y volverlos gritos de triunfo o guerra (onomatopeya), por ejemplo. Con el desarrollo y la complejidad cultural, la capacidad del hombre de comunicar un tipo de información más sofisticada, le permitió trasponer estrategias y mecanismos del mundo animal y volverse, en sus manifestaciones culturales, un depredador”, completa Gómez Ponce.

En esta línea agrega: “Tratamos de pensar al depredador como categoría cultural. Cómo esta operación solapa ciertos comportamientos que no ingresan dentro del canon de la normalidad: la agresividad de sujetos como el asesino, la *femme fatale*, el guerrero y el vampiro.”

El trabajo se entronca con la preocupación inicial del grupo de investigación: que las figuras retóricas no son meros adornos del discurso, sino formas





de explicar el mundo. Allí donde el mundo resulta inexplicable, ingresa la metáfora para ocupar el lugar de eso que no puede comprenderse. Y de aquí esta operación para construir depredadores, depositarios de comportamientos que se fugan del concepto de normalidad.

Otra novedad del estudio es el punto de partida teórico para abordar su objeto: la biosemiótica. Se trata de un campo interdisciplinar, donde se cruzan las ciencias naturales con las humanas y sociales. Más específicamente, la investigación está enfocada desde la ecosemiótica, punto de cruce entre la semiótica clásica y las ciencias naturales, cuya pregunta fundacional es cómo representamos culturalmente a la naturaleza. A partir de aquí, los autores plantean “cómo esa representación o lectura puede, de alguna forma, determinar qué es lo que los textos nos están diciendo que se considera como humano.”

“La del depredador es una figura *border* –explica Gómez Ponce–, situada en las fronteras de los mundos humano y animal, una figura que está intentando traducir algo de un espacio hacia otro”. Y completa: “Si existe algún vínculo entre ambos mundos, está en el ejercicio de la violencia.”

Lo interesante es el esfuerzo por pensar cómo estas series –que se miran en infinitud de hogares a modo de esparcimiento– están tratando de contar a través de estas metáforas del asesino, la *femme fatale*, el guerrero o el vampiro, los vestigios animales que persisten en nuestro comportamiento como humano ■

Sobre el estudio

Título: Depredadores. Ecosemiótica y modelización de lo predatorio en series televisivas contemporáneas. Tesis doctoral en curso del Doctorado en Semiótica del Centro de Estudios Avanzados, UNC.

Autor: Ariel Gómez Ponce

Dirección: Dra. Silvia N. Barei

Codirección: Dr. Pablo Ernesto Molina Ahumada

Fuentes de financiamiento: Conicet

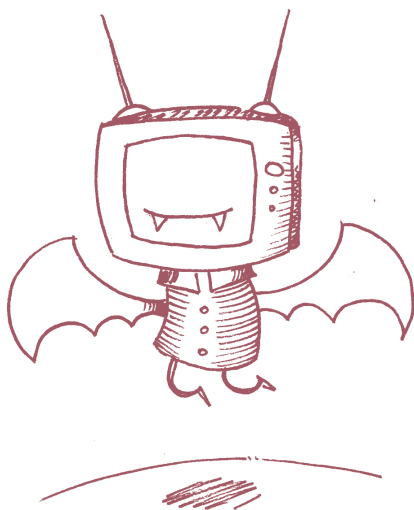
La “pregunta por lo humano”

El Grupo de Estudios de Retórica (GER) es dirigido por Silvia Barei y, además de Gómez Ponce y Pablo Molina Ahumada, también lo integran Ana Leunda, Luis Sánchez, María Josefa Villa, María Inés Arrizabalaga, Silvia Soto, Lorena Baudó y Belén Barroso.

El grupo parte de la “pregunta por lo humano” para hacer foco, además de en la figura del depredador, en otras figuras liminales como las de los dioses, los héroes, monstruos y *cyborgs*, entre otros, y sus manifestaciones en otros textos contemporáneos.

Desarrollan esta línea de investigación en el marco del proyecto “El orden de la cultura y las preguntas por lo humano. Retóricas e imaginarios de la vida”, que cuenta con financiamiento de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC.

www.ger.unc.edu.ar



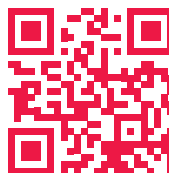


Así se construye la primera minoría religiosa de Argentina

Por **Eliana Piemonte**

El movimiento evangélico se ha afianzado y expandido en el país. Actualmente representa el 9% de la población. Una investigación realizada en la localidad Malvinas Argentinas, de la provincia de Córdoba, da cuenta de las diversas prácticas que influyen en el crecimiento de esta creencia. Dentro de estas estrategias se destaca la utilización de redes familiares preexistentes para abrir nuevas sedes.

Nota publicada el 14.08.2014



La historia del protestantismo se divide en múltiples ramas y denominaciones porque, a diferencia del modelo uniforme de la jerarquía católica, esa corriente no reconoce la autoridad papal sino que construye su legitimidad religiosa en base a la lectura y la libre interpretación de los textos bíblicos.

La Iglesia evangélica es una de las ramas del protestantismo, y dentro de ella la Iglesia pentecostal es la que más creció en Argentina. “Los pentecostales nacieron en 1905 en Estados Unidos. Allí siempre fueron una Iglesia de los sectores más bajos, de la población negra, pero aquí tuvieron auge con el peronismo, en 1945, cuando llegó un pastor que hizo un encuentro masivo en Buenos Aires. Luego tuvieron un crecimiento soterrado hasta la vuelta a la democracia, cuando se abrió un poco más el campo religioso”, cuenta Julieta Capdevielle, quien analizó las redes de intercambio en dos iglesias de Malvinas Argentinas, Córdoba.

La autora explica que la “argentinización” de las Iglesias protestantes no estuvo exenta de conflictos. “En un primer momento, la Iglesia católica no las sintió como una amenaza porque se circunscribieron a distintas comunidades inmigrantes. El problema se planteó cuando el protestantismo pretendió salir de esos límites. Uno de los puntos que ilustra la hegemonía del catolicismo es el hecho de que esté eximido de inscribirse en el Registro Nacional de Cultos”, apunta la investigadora.

Razones de la expansión

Los datos de la “Primera encuesta sobre creencias y actitudes religiosas en Argentina”, realizada en 2008 por el Centro de Estudios e Investigaciones Laborales (Conicet), demuestran la expansión del evangelismo en el país, la existencia de un pluralismo en el campo religioso y la preservación de una cultura cristiana.

Los encuestados se definen como católicos (76%); ateos, agnósticos, o sin religión (11%); evangelistas (9%, con un 8% de pentecostales); testigos de Jehová, mormones y otras (3%). Estos resultados colocan a la religión evangelista como la primera minoría religiosa, y dentro de ella, específicamente a los pentecostales.

En su trabajo, Capdevielle consigna cuáles son las diversas prácticas que le permitieron a la Iglesia pentecostal de Malvinas Argentinas no solo afianzarse en la localidad, sino también expandirse. Dentro de estas estrategias se destaca la utilización de redes familiares preexistentes para abrir nuevas sedes.

Así, la congregación pentecostal nació en la localidad

bajo la forma de “anexo”, fruto de un proceso de apadrinamiento de la iglesia central, ubicada en la ciudad de Córdoba.

Los grupos pentecostales, además, ofrecen la posibilidad de multiplicar las jerarquías religiosas en torno a individuos dotados de carisma, que en muchas ocasiones carecen de un elevado nivel de escolaridad formal. “Al pastor lo unge otro pastor, por eso crecen como redes. Hay una iglesia central que manda a pastores a evangelizar y empiezan en las casas de oración de algún fiel. Cuando logran asentarse, compran un local y cuando ya hay una comunidad formada, el pastor de la iglesia central unge a un pastor en la nueva comunidad”, señala Capdevielle.

Esto se relaciona con otro aspecto que, según la autora, influye en el crecimiento de esta religión: en general las prácticas de la Iglesia no están mediadas por la lectura de los textos sagrados y se amoldan a las necesidades, prácticas y nivel educativo de los fieles. “Es una creencia mucho más activa, participativa y de vínculos mucho más fuertes que los de la Iglesia católica. La impostación de manos como herramienta de sanidad, el uso del cuerpo y la música son elementos que comunican con la divinidad, al tiempo que unen a los fieles. Las prácticas no están mediadas principalmente por la lectoescritura. En su lugar, el uso del cuerpo, lo gestual, el canto, la música y la comunicación verbal ocupan un lugar destacado”, cuenta Capdevielle.

Las redes de intercambio constituyeron un elemento central en el trabajo de investigación. Así, las actividades, salidas y encuentros de la congregación ayudan al conocimiento mutuo de los miembros y con ello al fortalecimiento de las redes. “Dentro de la comunidad que constituyen las iglesias, cada miembro es considerado un ‘hermano’ en Cristo, uniéndolos fuertes lazos de solidaridad mutua. Es así como los recursos religiosos no son solo una reflexión espiritual, sino que se relacionan con las necesidades materiales y son puestos en juego a la hora de definir los problemas y lograr soluciones”, concluye la autora ■

Datos del estudio

Tesis doctoral en Estudios Sociales de América Latina “Redes sociales y estrategias de reproducción entrelazadas: familias e iglesias evangélicas en contexto de pobreza. Estudio de caso en la localidad de Malvinas Argentinas”.

Autora: Dra. Julieta Capdevielle.

Directora: Dra. Alicia B. Gutiérrez

Unidad académica: Centro de Estudios Avanzados / Universidad Nacional de Córdoba



Cuánto saben los adolescentes cordobeses de educación sexual

Por **Candela Ahumada**

Aunque la mayoría dice conocer cómo prevenir enfermedades de transmisión sexual y embarazos, muy pocos usan preservativo al momento de tener relaciones y utilizan incorrectamente la píldora del día después. Cada vez son más los que admiten haber sufrido abuso, realizan tratamientos por enfermedades de transmisión sexual y se inician a los 14 años, en la mayoría de los casos como un “rito de pasaje” y de pertenencia grupal.

Nota publicada el 01.04.2015



¿A quiénes recurren los adolescentes para conocer sobre sexualidad? ¿Saben cómo prevenir enfermedades de transmisión sexual? ¿Se cuidan al momento de tener relaciones? Un equipo del Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades (CIFYH) abordó estos y otros interrogantes en 11 000 chicos escolarizados, de entre 15 y 19 años, de la ciudad de Córdoba y las localidades más grandes del interior provincial.

Desde hace más de 15 años analizan –a través de instrumentos cuantitativos y cualitativos– las conductas de riesgo asociadas a la sexualidad. Además, bianualmente renuevan una encuesta anónima en adolescentes escolarizados de ambos sexos. La última se aplicó en 2012 y actualmente están analizando los datos recogidos en 2014. También incluyen en la muestra a chicos no escolarizados, de la misma franja etaria.

De allí surge que el 95% de los adolescentes dice saber cuáles son las conductas de riesgo asociadas a las enfermedades de transmisión sexual (ETS) como el sida. Pese a ello, un porcentaje menor admitió haber usado preservativo en su última relación. “La primera reacción de los jóvenes cuando les preguntamos sobre infecciones de transmisión sexual o embarazos y cómo prevenirlos es que ‘ellos ya saben del tema’. Pero cuando profundizamos, observamos que lo desconocen”, explica Margarita Barrón, directora del grupo de trabajo.

Un ejemplo es el uso incorrecto y generalizado que se hace de la pastilla del día después. “Se ha convertido en la píldora del rato antes”, asegura la investigadora en referencia a que las adolescentes la usan previo a consumir la relación, varias veces al mes, y no luego del acto sexual (hasta 48 horas posteriores) y de manera excepcional.

Otro dato significativo es que, en la última década, aumentó siete veces la cantidad de adolescentes que realizan tratamiento por ETS. Sin embargo, cuando se les pregunta, niegan tener la enfermedad, pese a que su historia clínica indica lo contrario e incluso se encuentran bajo tratamiento.

“Todavía prevalece el sentimiento de vergüenza y el no reconocimiento de la propia enfermedad, sin saber que en general es curable. Pareciera que se vencieron todos los tabúes, pero algunos todavía están muy presentes”, apunta la especialista.

Asimismo, se incrementó el porcentaje de chicos que dijo haber sido víctima de abuso sexual (trepó al 33%

en los últimos 10 años) y, aunque atraviesa todas las clases sociales, es mayor entre los adolescentes no escolarizados.

De la investigación también se desprende que cada vez son más los jóvenes que se inician sexualmente a edades tempranas. “Comparativamente con períodos anteriores, aumentó la cantidad de chicos que manifiesta haber tenido relaciones sexuales a edades bajas”, indica la especialista. Actualmente, el promedio tiene su primera experiencia a los 14 años, aunque muchos comienzan antes.

¿Cómo lo vivencian? De acuerdo a Barrón, el acto es considerado como un “rito de pasaje” y de pertenencia grupal. “No está asociado a un momento de amor ni de placer, sino que se convierte en algo mecánico que hasta puede ser doloroso. Pero les permite sentir que ya son ‘adolescentes’ y pertenecer a determinado grupo”, describe. Además de la presión de los pares, se observa una fuerte influencia del consumo de alcohol al momento de iniciarse sexualmente.

Para un adolescente, otro adolescente

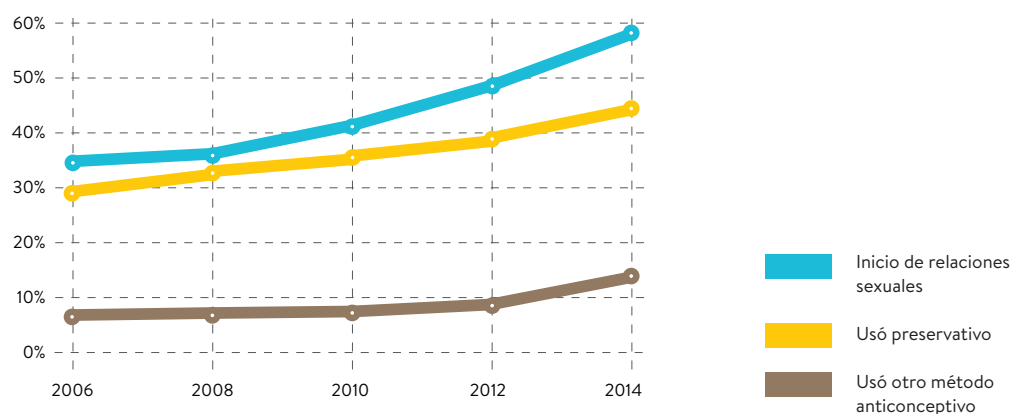
Parte de la explicación sobre por qué en buena medida los adolescentes tienen un conocimiento pobre sobre sexualidad, se encuentra en la fuente de información que priorizan al momento de plantear sus dudas al respecto. El 77% elige hablar del tema con sus pares; en segundo lugar figura la familia (53%), y en menor proporción, la escuela, seguida por los profesionales de la salud.

Para muestra basta un botón: se aplicó una prueba a estudiantes de un reconocido colegio público de Córdoba para medir su nivel de conocimiento específico sobre anticoncepción. Posteriormente se ofrecieron charlas informativas y se aplicó nuevamente el examen, con notables mejoras en sus resultados.

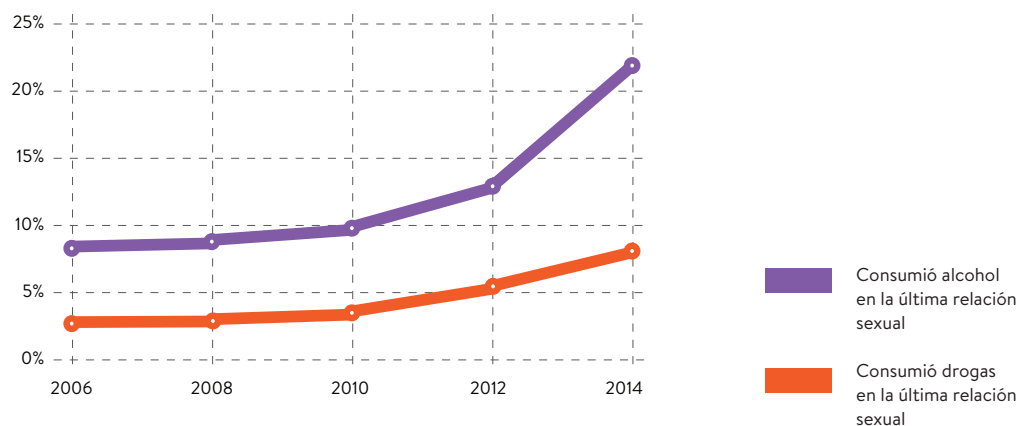
Pero al poco tiempo parecieron haber olvidado todo. Al repetir la evaluación al mismo grupo en el segundo cuatrimestre, volvieron a arrojar valores bajos, similares a los iniciales. Para la investigadora, la explicación es unívoca: “El boca a boca entre ellos tiene más peso que cualquier otra vía de información. Sabemos que, con el tiempo, se va diluyendo lo aprendido y vuelven a lo que tradicionalmente creían”. Esto confirma que, para un adolescente, el principal interlocutor sobre temas de sexualidad son sus pares.

Sin embargo, Barrón señala que, poco a poco, la escuela se viene posicionando mejor como espacio

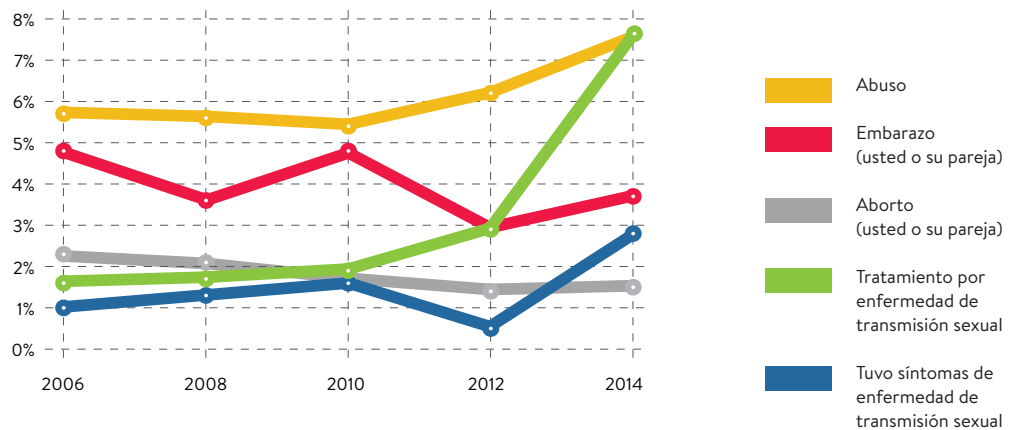
Inicio de relaciones sexuales y uso de métodos anticonceptivos



Consumo de sustancias psicoactivas en última relación sexual



Encuesta sobre sexualidad



donde los chicos pueden aprender sobre sexualidad, lo que atribuye a la aplicación paulatina de la ley 26 150 (Programa de Educación Sexual Integral). “Las escuelas tenían mucho miedo de hablar sobre sexualidad, se sentían desprotegidas. Hoy, la situación ha cambiado y muy lentamente van incorporando el tema”, opina.

Qué quieren saber

Las respuestas a los relevamientos efectuados por el equipo de investigadores permiten obtener estadísticas locales sobre los jóvenes y la sexualidad. Entre otros fines, la información obtenida es trabajada mediante talleres implementados en los colegios, en los cursos de 1º a 6º año, con el objetivo de reconocer cuáles son las demandas que tienen los adolescentes sobre el tema.

Así, por ejemplo, encontraron diferencias entre los chicos de 1º, 2º y 3º año. El punto en común sobre el que todos muestran interés son los tipos, usos y seguridad de los métodos anticonceptivos, sobre todo en alumnos de 1º año (80%). Los de 2º y 3º prefieren conocer mayormente distintos aspectos de las relaciones sexuales, como edad de inicio, orgasmo, posiciones y menstruación, entre otros. “Preferimos intervenir con los chicos de los primeros años a modo de prevención y formación sobre el tema sexualidad, aunque hemos realizado talleres para los más grandes también”, comenta la investigadora.

En opinión de la especialista, la insuficiente información con la que cuentan los jóvenes y la alta influencia que ejercen los pares sobre el tema, lleva muchas veces a embarazos no planificados y ETS. “Necesitamos trabajar aspectos como relaciones sexuales, transmisión de infecciones y métodos anticonceptivos. Pero, además, concebir a la sexualidad como algo más amplio, que involucra sentimientos y afectos. Nuestra experiencia nos indica que, en la medida en que los chicos tienen más conciencia sobre el valor de la sexualidad, no pasan al acto directo y toman recaudos antes”, cierra ■

Datos cruzados

Los resultados obtenidos a través de las encuestas fueron complementados con los del Consultorio de Ginecología Infantojuvenil del Hospital Pediátrico de Córdoba (ex Casa Cuna). También se encuestó a adolescentes no escolarizados a través de centros de salud ubicados en los mismos barrios que las escuelas, a fin de poder realizar comparaciones socioculturales y detectar la influencia que tiene la institución educativa sobre el tema sexualidad.

Financiamiento: El último estudio –llevado a cabo en 2012– fue subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC, y está asentado en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades (CIFYH). Desde que iniciaron la línea de trabajo, en 1999, recibieron distintos financiamientos.

Muestra: El último relevamiento de datos incluyó a 2000 adolescentes de entre 15 y 19 años. En total, llevan encuestados a más de 11 000 jóvenes de la ciudad de Córdoba y el interior provincial. Se trabajó con escuelas públicas y privadas, religiosas y laicas.

Talleres: El grupo de trabajo dirigido por Barrón realiza periódicamente charlas informativas sobre sexualidad en establecimientos educativos, bajo la forma de talleres. En mayo próximo, lo harán con los alumnos de 4.º año del Manuel Belgrano.

Equipo de trabajo: Margarita Barrón (directora), María Cristina Schiavoni (codirectora), Marta Isabel Crabay, Vilma Liliana Maurutto, Gloria Borioli, Carina Gioacchini, Ana Juárez, Mario Julio Carbonetti (investigadores), y otros integrantes.

[illegible]

Fotografía: Laura Lencina

Por **Eloísa Oliva**

El festejo representa un hito importante en la vida de las adolescentes, íntimamente ligado a la construcción de su identidad. En este artículo, un estudio etnográfico sobre esta experiencia donde se entrecruzan género, clase, familia, mercado, juventud, generación y Estado.

Nota publicada el 23.07.2014



En la organización y realización de las fiestas de quince años se ponen en juego múltiples dimensiones, que van desde el ámbito y la economía familiar hasta los servicios especializados y las variantes de consumo que ofrece el mercado.

Con motivo de estas celebraciones, “las familias se re/ des/hacen: los vínculos y permisos al interior de ellas se mueven. Las quinceañeras se hacen quinceañeras, aprenden a usar esos vestidos y a sacárselos, a renegar porque sus bustos no logran llenar el espacio reservado por las modistas, o incluso por los gramos que sobran en sus cinturas y resaltan en el vestido prestado”, explica Mariela Chervin, profesora de Historia e integrante del programa de investigación “Subjetividades y sujeciones contemporáneas” del Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba. Y agrega que las familias se endeudan cuando los recursos son insuficientes y se “tira la casa por la ventana”, como ilustró una fotografía entrevistada en el marco de la investigación.

Ante este cuadro, las empresas reinventan adminículos para aportar originalidad a estas reuniones. Es el caso de vinchas con minicámaras filmadoras “para que las homenajeadas las porten como coronitas y todo cuanto vean se proyecte en vivo en pantallas gigantes”. Es la retroalimentación de una experiencia que tiene como protagonistas a jóvenes cibernetizados y tecnologizados. Al Estado, por su parte, le corresponde regular los consumos y definir los horarios en que los jóvenes –y en este caso, también adultos– deben retirarse a dormir.

Una opción

“En la ciudad de Córdoba, las fiestas de quince años constituyen una de las ‘opciones’ que se les presentan a las adolescentes, entre viajes a Disney World, cruceros a Punta del Este o Brasil, una moto o una operación de aumento de busto”, señala la investigadora.

El interés de Chervin por estos rituales surgió en el cruce de las preguntas que se formulan en su equipo de investigación sobre qué hacen las personas cuando festejan, cómo se divierten, y su experiencia docente en escuelas secundarias. “La dimensión del divertimento ha sido un tanto descuidada en los análisis de prácticas sociales, aun para aquellas que los sujetos mismos reconocen como rituales y fiestas”, agrega.

En su estudio “Hacerse mujer. Las fiestas de 15 años



y la construcción performativa de las subjetividades adolescentes”, estos festejos y sus preparativos son abordados de modo etnográfico: busca observar y describir lo que sucede, como en un cuaderno de notas en progresión constante, sin agotar los sentidos posibles o proponer conclusiones cerradas. “Es difícil pensar en conclusiones, porque lo que intentamos es más que todo describir esos modos de hacer. Lo que sí podemos decir es que en la puesta en marcha de las fiestas de quince años se entrecruzan y hacen género, clase, familia, mercado, Estado, juventud y generación”, asegura Chervin.

De nena a mujer

Para explicar la manera en que las fiestas de quince “hacen género”, Chervin toma los aportes conceptuales de Judith Butler, teórica norteamericana que plantea que las “normas reguladoras de sexo/ género se citan infinitas veces constituyendo de manera performativa los cuerpos que regulan”.

En ese sentido, el género es resultado de estas citas reiteradas que actúan dando forma y construyendo cuerpos. “Las fiestas de quince años son portadoras de estas citas, en tanto recuerdan a las quinceañeras



que son o deben devenir en mujeres, que quienes optan o se ven ‘obligadas’ a festejar con fiesta, deben usar un vestido, maquillarse, peinarse, usar zapatos de taco, deben destacar a partir de estas cuestiones asociadas directamente con un tipo particular de femineidad”, destaca.

Escenas, cosas y actores

El estudio subraya algunos aspectos vinculados a las fiestas de quince, que se repiten y renuevan en cada celebración y adquieren diversos significados y sentidos:

La escena. Las fiestas de quince se convierten en “teatros” donde se ponen en escena personas, objetos, relaciones, colores, comida, música, vals, decorado, *souvenirs*, baile, fotos, video. “Como todo ritual, o cualquier práctica social entendida como tal, existen elementos estereotipados, repetidos”, explica la investigadora y agrega que la tensión entre esa especie de “estructura común” o “esqueleto” y la búsqueda de lo original es constitutiva de estas fiestas.

Profesionalmente organizado

Desde hace tiempo se organiza en la ciudad de Córdoba la feria ExpoNovias, que incluye el mercado de fiestas de quince años. Más recientemente se ha implementado otra feria anual especialmente destinada a “los quince”, denominada ExpoTeens, o ExpoQuince. En estos espacios, diferentes empresas ofrecen sus servicios de *catering*, cotillón, sonido e iluminación, alquiler de salones de fiesta, modistas, gráfica, fotografía, animación y organización, entre otros. Este mercado crece acompañando también la profesionalización de la organización de eventos que se ofrece en la modalidad de tecnicaturas y formación profesional en institutos terciarios de la ciudad.

La acción y sus protagonistas. En su experiencia como observadora, Chervin advierte la existencia de “un océano de actores” involucrado en el evento. Por el lado familiar, padres, madres, tíos, tías, madrinas y padrinos, abuelos y abuelas, hermanos y hermanas, parientes lejanos que se ven con poca frecuencia, familias ensambladas, presentes o fallecidos, a cada quien le toca alguna tarea o es excluido de la misma, con las consecuencias correspondientes para cada caso.

También intervienen las empresas o los *teen o wedding planners*, que esquematizan y marcan los tiempos de la fiesta: cuándo es el momento del vals, del baile, de cenar, de llorar, de reír, de ver el video “de chiquita a grande”. A esto se suma un ejército de personas encargadas de actividades puntuales, como artistas contratados para animar las fiestas, fotógrafos y camarógrafos, cocineros, mozos, *dj's*, personal de limpieza, choferes si se alquilan autos antiguos para llevar a las quinceañeras al salón, diseñadores de tarjetería y *souvenirs*, barras de tragos, seguridad privada. Por último, el Estado: las regulaciones municipales para salones de fiesta y boliches determinan en parte los horarios, volúmenes y consumos habilitados para estas celebraciones ■

Enlaces

“¿A quién le toca qué? Pollo con ensalada rusa y ceremonia de las velas. Un trabajo sobre los intercambios en las fiestas de quince años”
<http://bit.ly/losquince-1>

“El poder mágico del micrófono. Un análisis de la fuerza performativa en/de las fiestas de quince años”
<http://bit.ly/losquince-2>

“Aportes para una lectura del evento: ‘Un canto a la esperanza. 15 Años, Un sueño’”
<http://bit.ly/losquince-3>

Título de la investigación: Hacerse mujer. Las fiestas de 15 años y la construcción performativa de las subjetividades adolescentes.

Autora: Mariela Chervin, profesora de Historia e integrante del programa de investigación Subjetividades y sujeciones contemporáneas. CIFYH – UNC.

Director y Codirectora: Dr. Gustavo Blázquez y Dra. María Gabriela Lugones

Financiamiento: Beca Doctoral Secyt - UNC



Una instantánea del estado del arte en Córdoba

Por **Eloísa Oliva**

Con la intención de trazar un diagnóstico acabado de la multiplicidad de propuestas artísticas que vienen desarrollándose en la capital provincial desde 2000, investigadores de la Facultad de Artes realizaron un estudio exploratorio. Les interesa generar una comprensión ajustada de las poéticas en circulación, las relaciones entre el arte contemporáneo y los modernismos estéticos locales, así como el impacto de los cambios en las políticas estatales y la fuerte inversión en infraestructura edilicia en museos y centros culturales de la última década.

Nota publicada el 22.04.2015





Investigadores de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Córdoba realizaron un estudio exploratorio del arte contemporáneo en esta ciudad. Su propósito fue relevar, a modo de diagnóstico, la diversidad de propuestas que se producen en artes visuales en Córdoba, desde el año 2000 hasta la actualidad.

El motivo del corte temporal obedece a diversas razones. A nivel local, en ese momento hubo un importante cambio de gestión en las políticas estatales provinciales: se creó la Agencia Córdoba Cultura y hubo una gran inversión en infraestructura edilicia de museos y centros culturales. Por otra parte, el grupo de investigación acuerda con la idea de que todo cambio de siglo, y en este caso de milenio, produce un cambio de sentido en las prácticas culturales y artísticas, y entonces es un buen momento para comenzar a hacer un diagnóstico sobre el arte contemporáneo.

En relación a las obras generadas por los artistas en esta época, lo que buscaban relevar eran las poéticas: “Por poética entendemos un repertorio, un arsenal de prácticas, de materialidades, de conceptos que se ponen en juego en la producción artística”, define Carina Cagnolo, la directora del equipo.

El otro gran tópico abordado en el estudio es cómo esas poéticas circulan, son legitimadas y establecen

capitales simbólicos. “Se trabaja en relación a los museos y espacios expositivos, galerías y formaciones alternativas, en torno a cómo funcionan, cuáles son sus misiones, cuáles son las propuestas de gestión política de esos espacios en Córdoba”, señala la investigadora. En esa línea, explica que una de las preocupaciones se relaciona con la proliferación de museos en los últimos años. “La situación cambió mucho en cuanto a infraestructura edilicia, pero muy poco en relación a políticas que acompañen ese desarrollo museal”, apunta Cagnolo.

Al repasar las conclusiones preliminares del estudio exploratorio, la directora del proyecto señala: “Uno de los puntos que nos llama poderosamente la atención son las relaciones –siempre en tensión– que se dan entre el arte contemporáneo y los modernismos estéticos locales, con la fuerte tradición pictórica del paisaje por ejemplo, y con el expresionismo. Cómo esas selecciones se van arrastrando, implícita o tácitamente, y van apareciendo tanto en marcas poéticas como en cuestiones relativas a la institucionalidad, como el caso de proponer como arte contemporáneo exposiciones que están construidas a partir de estéticas modernistas. Estas tensiones son fuertes, en el sentido de que no llega a definirse el espacio de lo contemporáneo y por ende existen pocos espacios con una definición neta de trabajo sobre el arte contemporáneo”.



Respecto a la gestión institucional, concluyen que “la impronta de las gestiones viene dada claramente por los individuos que las sostienen”. En el caso de la gestión provincial, Cagnolo explica que “no hay un criterio o una política gubernamental clara y eso posibilita libertades para cualquier vía de trabajo”. Cita aquí el caso del Museo de las Mujeres (Mumu), donde la propuesta de gestión está más vinculada a los intereses de los artistas.

En cuanto a las poéticas, Cagnolo afirma: “No hemos aún podido definir una fuerte identidad que distinga el arte de Córdoba –quizás como efecto de la globalización–”. De todos modos, la investigadora puntualiza que sí detectaron “una fuerte marca de inteligencia académica en los discursos de los artistas”. Eso estaría directamente relacionado con la importancia y la gravitación de la formación universitaria en nuestra ciudad.

Por otra parte, subraya que en el arte contemporáneo la figura del curador suele reemplazar a la del crítico en cuanto a proporcionar códigos de lectura de las obras. “Desde un punto de vista conceptual, nosotros tomamos a la figura del curador como alguien que piensa el estado del arte en un determinado momento histórico y lo da a conocer, aunque sea fragmentariamente. Eso implica una posición teórica, una posición política, un marco investigativo en

Arte contemporáneo

Consultada sobre una definición de arte contemporáneo, Cagnolo se explaya: “Es un fenómeno que se distingue tanto del arte posmoderno como de las múltiples facetas del modernismo”.

Señala que hay cambios en la forma de circulación, por ejemplo la proliferación de las bienales de arte, que sufrieron una notable multiplicación. Remarca que también hay un cambio en cómo se ven las obras. “Si el modernismo como estética piensa en un proyecto de futuro, el posmodernismo ironiza sobre eso y revisa el pasado, a través de la cita, el homenaje, la ironía, la apropiación o la crítica institucional. Y el arte contemporáneo propondría una tendencia a pensar en el presente. Toma un giro etnográfico, un punto de vista que habla por ejemplo de comunidades minoritarias, o de situaciones regionales específicas”.

torno a las artes visuales. En Córdoba, debe hacer unos diez años que toma cada vez más relevancia. Hay una fuerte movida en función de comprender mejor ese rol y ponerlo en conocimiento. Las instituciones educativas también están siendo más permeables a analizar esta figura”, completa.

Señala que hay cambios en la forma de circulación, por ejemplo la proliferación de las bienales de arte, que sufrieron una notable multiplicación. Remarca que también hay un cambio en cómo se ven las obras. “Si el modernismo como estética piensa en un proyecto de futuro, el posmodernismo ironiza sobre eso y revisa el pasado, a través de la cita, el homenaje, la ironía, la apropiación o la crítica institucional. Y el arte contemporáneo propondría una tendencia a pensar en el presente. Toma un giro etnográfico, un punto de vista que habla por ejemplo de comunidades minoritarias, o de situaciones regionales específicas” ■

El estudio

Por la amplitud del estudio, cada integrante del equipo está abocado a determinados tipos de poéticas, ya sea instalaciones; dibujo; video y fotografía, o a marcas institucionales.

“Metodológicamente, hay un enorme trabajo de relevamiento. Esto implica ir a las exposiciones, entrevistar a los protagonistas – artistas, gestores, curadores –, hacer un registro fotográfico, y a partir de todo ese material ir elaborando análisis parciales”, explica Cagnolo.

Una de las líneas de investigación está vinculada al trabajo como concepto, es decir, cómo se dan las relaciones de trabajo en la circulación del arte. “El trabajo entendido como puesta de energía, como implicaciones económicas y de mercado”, aclara la directora del proyecto.

Finalmente, un objetivo del proyecto apunta a la creación de un repositorio digital, que aspira a recibir los textos sobre artes visuales que se produzcan en Latinoamérica y quieran ser subidos por sus autores. “Es un receptor de producción textual, que nos permitirá ver qué se produce a nivel discursivo en artes visuales”, sintetiza Cagnolo.

Detalle del proyecto de investigación

Título: Diagnóstico y Definición de las Artes Visuales en Córdoba, Argentina. Poéticas e Institucionalidad desde el año 2000.

Directora: Lic. Carina Cagnolo

Codirectora: Mgter. Carolina Senmartin

Equipo de investigación: Emilia Casiva, Andrea Ruiz, Juan Gugger, María Guillermina Bustos, Tatiana Cagnolo, Ana Pistone, Lucas Di Pascuale, Juan Der Hairabedian, Florencia Salazar, Mariana Ramírez, Ana Capra.

Financiamiento: El proyecto cuenta con un subsidio de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.

Ilustración: JP Bellini



Blogs, laboratorio de escritores tras la crisis del 2001

Por **Eloísa Oliva**

En los primeros años de la década del 2000, el uso del blog se impuso entre los escritores argentinos, especialmente entre los de la nueva generación, que hoy tienen entre 35 y 45 años. Lo diferencial del formato fue su doble condición de espacio personal y relacional, lo que permitió usarlo como ámbito de pruebas de escritura y como lugar de vinculación y difusión.

Nota publicada el 04.03.2015





Si bien hacia fines de la década la mayoría de los escritores había abandonado el mantenimiento de sus bitácoras virtuales, las consecuencias del fenómeno se hicieron sentir en el panorama de la producción literaria nacional. En el marco de su trabajo para el Doctorado en Estudios Sociales de América Latina del Centro de Estudios Avanzados de la UNC, Diego Vigna relevó más de 20 blogs de escritores argentinos consagrados o en vías de consagración.

El estudio, de carácter exploratorio, partió de ciertos interrogantes: qué publicaron los escritores en sus blogs, qué relaciones es posible encontrar entre esos autores, sus textos virtuales y sus obras editadas en papel, y por qué y para qué decidieron mantener periódicamente esos sitios.

El punto de partida tuvo que ver tanto con la indagación sobre el encuentro entre el lenguaje poético y el lenguaje técnico –la irrupción de las nuevas tecnologías en el campo de la producción literaria–, como con una mirada sociológica sobre la problemática. A Vigna no le interesaba indagar en las subjetividades de los autores, sino analizar el vínculo entre la producción individual y el medio como soporte y contexto, como condicionante y posibilidad.

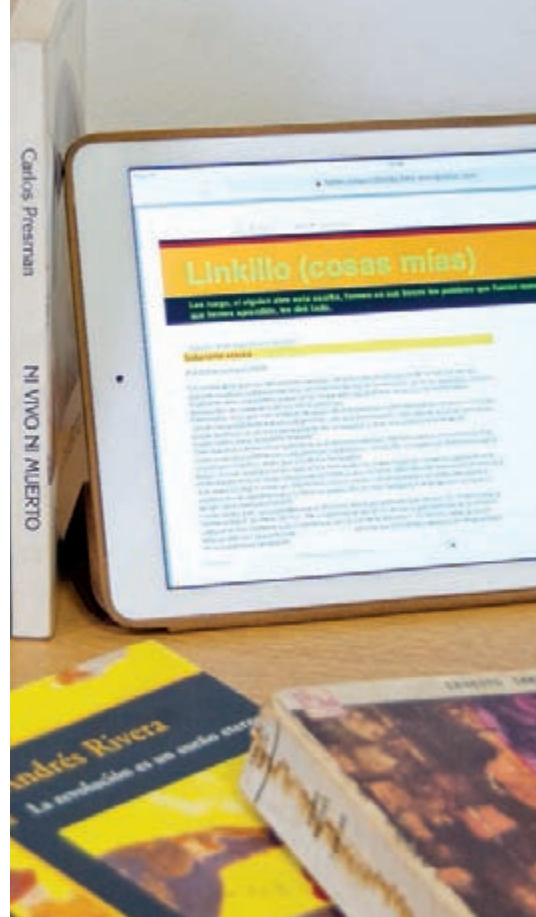
En ese sentido, es importante observar que el contexto de aparición del blog es simultáneo a la reformulación del campo intelectual y literario a causa de la crisis estructural que atravesó Argentina a fines de 2001.

“Frente al desmadre económico, la fuerte contracción y concentración del mercado editorial, la búsqueda de nuevos medios de expresión y de producción, y las consecuentes alternativas de difusión –sobre todo para los nuevos– pasaron por internet y los soportes digitales. Cuanto más difícil fue acceder a crear un libro, más se multiplicaron los proyectos personales y colectivos en el medio digital”, sostiene el investigador.

En esa línea, explica que el fenómeno blog creció empujado en mayor medida por autores jóvenes en busca de visibilidad y dio lugar a formas alternativas de circulación y promoción, así como a nuevas y fragmentarias rutinas y posibilidades de lectura.

El autor del estudio relevó los espacios y categorizó los contenidos publicados: prosa (producida para el blog o reproducida desde la obra en papel), contenidos ajenos y textos marginales (generados para presentaciones, por ejemplo). Después definió perfiles de uso: el blog como diario, como espacio de comunicación, como

El contexto de aparición
del blog es simultáneo a la
reformulación del campo
intelectual y literario a causa
de la crisis de fines de 2001



espacio de apuntes o de prueba para la obra que se escribe en papel, como archivo o antología personal, como instrumento de prensa, como obra de ficción, como revista personal o portal cultural.

La utilización que más llamó la atención en relación al trabajo cotidiano de los escritores fue la del espacio de pruebas, el blog como lugar de experimentos narrativos. “Tiene que ver con asimilar un nuevo formato, nuevas rutinas y ver cómo funciona eso en relación a lo que les interesa a los escritores, que es probar. Eso parece que tuvo un auge, pero después declinó”, apunta Vigna.

Esos experimentos narrativos formaron parte de la aparición de nuevas variantes de escritura, relacionadas con las posibilidades del formato. “Se rompió la relación clásica de la ficción entre la historia y la simbología de la escritura, como dice Josefina Ludmer¹. Por esos movimientos y por la naturaleza del medio, el presente pasó a ser el terreno donde todo sucede y desde el que se escribe”, explica Vigna. Y agrega: “Hubo algunos rasgos de cambio evidentes –que fueron asimilados por esa generación–, que no constituyen una novedad, sino más bien una reactualización. Se exacerbó el yo, la crónica del

presente, el entorno, se reactualizó el uso del formato diario, es decir, lo autorreferencial encontró una nueva manera de aparecer”

El e-book como legado

Más allá de esta aparición de nuevos rasgos narrativos, Vigna resalta que una de las verificaciones del proceso de investigación es que, si bien las nuevas tecnologías cumplieron algunos papeles preponderantes en relación a la visibilidad y a cuestiones ligadas con los mecanismos de legitimación del campo literario, no fueron decisivas desde el punto de vista de un cambio de paradigma de producción, ni desde los autores ni en el mercado editorial. El libro en papel como último destino sigue siendo central, tanto en las expectativas de los autores como en la dinámica de la economía editorial. Pero sí dejó consecuencias, a las que el investigador se refiere como “pequeñas inflexiones”. “Pequeñas por ahora, porque quizás se profundicen más adelante”, aclara.

La aparición del *e-book* o libro electrónico es una de ellas. “Es algo que toma las herramientas del universo digital para tratar de producir una alternativa editorial. Pero está a la mitad, porque el *e-book* simula

ser un libro: está maquetado como un libro, es una continuación variando el soporte”, explica Vigna.

Otra de estas inflexiones se relaciona con la difusión. “Hubo un cambio en las estrategias de vinculación. Es algo que inauguraron los blogs y que continuaron todas las plataformas digitales de intercambio, intercambio entre comillas, porque no parece haber un intercambio real, experiencial, si en algún momento lo hubo y estuvo bueno, pasó de moda”.

Justamente, para el investigador es central que la cuestión de la visibilidad haya cobrado una gravitación casi exclusiva para explicar la declinación del blog. “Pareció ser el destino mayor de todo, la cuestión de la mostración. Y si eso es lo más extendido, el blog dejó de tener eficacia”. Pero Vigna elige hablar de “abandono” del formato en lugar de “muerte”, y resalta que entre las cosas que dejó, el blog “dejó la puerta abierta”■

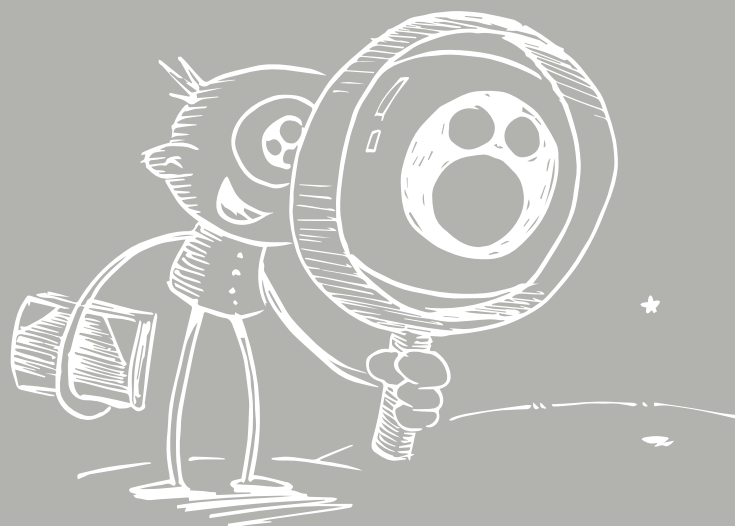
Diego Vigna es Doctor en Estudios Sociales de América Latina por el Centro de Estudios Avanzados (CEA) de la Universidad Nacional de Córdoba. Su investigación sobre los blogs de escritores argentinos en el siglo XXI fue publicada en formato libro a fines de 2014, bajo el título de *La década posteada*, por el CEA y la editorial Alción. Más información en www.ladecadaposteada.wordpress.com

Equipo de investigación

Dr. Diego Vigna

Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba

Tesis Doctoral: Blogs de escritores en el campo literario argentino de la última década (2012).



curiosidades

Nanohistorias

■	¿Por qué los antiguos egipcios se maquillaban los ojos? <i>Por Velia Solís</i>	117
■	Doctor, no quiero vacunar a mis hijos, ¿qué hago? <i>Por Ezequiel Martín Arrieta</i>	119
■	El día internacional del inventor y la mujer más hermosa del cine <i>Por Mariano Nicotra y Guillermo Goldes</i>	123
■	La anatomía del <i>knock out</i> <i>Por Ezequiel Martín Arrieta</i>	125
■	Cráteres cordobeses <i>Por Guillermo Goldes</i>	127
■	Cosas de la vida, ¿marcianos o bacterias? <i>Por Alberto Díaz Añel</i>	129
■	10 mitos sobre el cerebro <i>Por Franco Mir y Cecilia Perondi</i>	133

¿Por qué los antiguos egipcios se maquillaban los ojos?



Por **Velia Solís***

La asociación entre historia y química, aunque poco frecuente, suele sorprender al desentrañar aspectos poco conocidos del pasado. Un ejemplo: múltiples evidencias indican que los habitantes del antiguo Egipto delineaban sus ojos con pintura negra, independientemente de su rango social.

Lejos del sentido estético que tiene el maquillaje en el presente, existen datos fehacientes que asignan un valor ritual a esa práctica: los egipcios atribuían poderes mágicos a estas pinturas. Creían que a través de ellas los dioses Ra y Horus los protegían de las enfermedades. ¿Tenía realmente algún efecto terapéutico o era una mera superstición?

Nota publicada el 25.03.2014



En busca de una respuesta, Christian Amatore y otros investigadores del Departamento de Química de la Universidad Pierre et Marie Curie y del Museo del Louvre (París) realizaron una serie de experimentos, cuyos resultados fueron publicados en la revista científica *Journal of Analytical Chemistry* en 2010¹.

Mediante modernas técnicas no destructivas de análisis, estudiaron el contenido de 52 vasijas con maquillaje para ojos, provenientes de antiguas tumbas. Estos recipientes se conservan actualmente en el Museo del Louvre. En todos los casos descubrieron la misma composición: una mezcla de cuatro compuestos de plomo escasamente solubles. Dos de ellos (galena y cerusita) eran de origen natural, pero los dos restantes (fosgenita y laurionita), para sorpresa de los científicos, no existen en la naturaleza, es decir, debieron ser sintetizados por métodos químicos.

El Papiro de Ebers², un rollo de 20,23 metros de largo y 30 centímetros de ancho que data del año 1550 antes de Cristo, resume los conocimientos de medicina en tiempo de los faraones. Y la preocupación por las enfermedades de los ojos tenía su razón. Durante las inundaciones del Nilo, la mayoría de la población –que trabajaba en el cultivo de los terrenos anegados– corría el riesgo de padecer conjuntivitis e infecciones bacterianas causadas por las salpicaduras de fango en los ojos. El Papiro de Ebers informa, de un modo totalmente empírico, las diferentes maneras de curar las enfermedades oculares y de la piel con sales de plomo, principalmente con laurionita.

Si bien hoy se tiene clara conciencia de la toxicidad de las sales de plomo, se sabe que en pequeñísimas cantidades, como las que habrían pasado desde el maquillaje a los ojos a través de las lágrimas, desencadenan las reacciones inmunológicas propias del sistema de defensas del organismo.

En una segunda fase del trabajo, los investigadores utilizaron métodos electroquímicos de análisis ultrasensibles. El experimento consistió en tratar cultivos celulares con cantidades muy pequeñas de sales de plomo y acercar la punta de un electrodo de fibra de carbono platinado de dimensiones microscópicas (10 μm de diámetro³) hasta 5 μm por encima de las células vivas⁴.

Tan pronto como las células se mojaron con la solución de sales de plomo, el electrodo registró

un aumento del 240% en la liberación de monóxido de nitrógeno. Este gas, entre sus numerosas funciones, promueve la afluencia de las células del sistema inmunológico, como los fagocitos que destruyen a las bacterias. Los datos obtenidos permiten establecer que los ojos maquillados podrían haber resistido los ataques bacterianos mediante la activación de las defensas.

Se crea o no en las divinidades egipcias, la protección de Horus y de Ra a través de las llamativas líneas oscuras alrededor de los ojos habría sido real y efectiva ■

Notas

1- Issa Tapsoba, Stéphane Arbault, Philippe Walter and Christian Amatore, *Anal. Chem.* 2010, 82, 457–460.

2- Biblioteca de la Universidad de Leipzig
www.newworldencyclopedia.org/entry/Ebers_Papyrus

3- Un micrómetro (μm) es la millonésima parte del metro.

4- Los ultramicroelectrodos –como los usados en ese experimento– permiten detectar sustancias químicas en concentraciones increíblemente bajas en ambientes tan reducidos como las inmediaciones e incluso el interior de las células.

* Velia Solís es Profesora Emérita de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Doctor, no quiero vacunar a mis hijos, ¿qué hago?



Por **Ezequiel Martín Arrieta***

El siglo XX fue una gran época para la salud pública. Los avances científicos y tecnológicos no solo mejoraron nuestra calidad de vida, también permitieron extender su expectativa: en América Latina, según un informe de la Organización Panamericana de la Salud, la esperanza de vida pasó de 29 años en 1900 a 74 años en 2010.

Nota publicada el 03.12.2014



Algunas de las innovaciones y desarrollos que hicieron esto posible fueron la implementación obligatoria del cinturón de seguridad en los automóviles, la incorporación de medidas de higiene y seguridad en el trabajo, la tecnología de cuidado del recién nacido, las campañas antitabaco y de prevención de las enfermedades cardiovasculares, solo por nombrar un puñado de ellas. Sin embargo, una en particular es considerada la estrella de todas: la vacunación.

Pese a que las vacunas son consideradas el mayor logro de la salud pública de los últimos cien años, parece existir una creciente tendencia de rechazo hacia ellas que ha llevado a ciertos padres a evitar inmunizar a sus hijos. Es un fenómeno ampliamente conocido en países de la Unión Europea y Estados Unidos, pero que en Argentina comenzó a tomar auge hace algunos años.

Los motivos, algunos más conocidos que otros, son tan variados como polémicos. En el medio aparecen médicos y otros profesionales de la salud que intentan respaldar estas ideas, aunque todos comparten algo en común: el escaso criterio científico para analizar la información.

Analicemos algunos de estos motivos.

1 - Las vacunas provocan autismo

El autismo es un trastorno físico ligado a una biología y una química anormal en el cerebro, cuyas causas exactas se desconocen. En 1998, un artículo en la revista médica *The Lancet* despertó la polémica, ya que mencionaba que ocho de 12 niños que habían recibido la vacuna triple viral fueron diagnosticados tiempo después con lo que hoy se conoce como autismo. Allí, los autores propusieron que la triple viral podría ser la causa de tal fenómeno, a pesar de carecer de estadísticas que apoyaran esa idea. Años después, el artículo fue retractado y esa hipótesis fue anulada por revisiones posteriores sobre el tema. Aun así, el mito persiste.

2 - Las vacunas contienen mercurio

Esta idea se fundamenta en que el mercurio es un potente neurotóxico. Si bien es cierto que el mercurio está presente en el contenido de las vacunas, en realidad se encuentra en una forma molecular que resulta inocua para las personas, llamada “timerosal”. La variante nociva se denomina “metilmercurio” y existen múltiples estudios de toxicidad que ratifican la diferencia entre ambas.

Para comprender mejor la importancia de la estructura molecular de una sustancia en el organismo, pensemos en la vitamina B12 (cianocobalamina), que posee una molécula de cianuro y a pesar de ello es muy importante para el correcto funcionamiento de la fisiología humana.

3 - La infección natural es mejor

Es cierto que generalmente la enfermedad contraída de manera natural produce una “mejor” inmunidad y más duradera. Sin embargo, cuando se trata de las patologías infecciosas para las cuales se fabricaron las vacunas, los riesgos superan los beneficios. Por ejemplo, muere uno de cada 10 000 niños infectados con poliomielitis, y uno de cada 200 queda con parálisis irreversible. La vacuna elimina estos riesgos.

Lo mismo sucede con el sarampión: enfermarse tiene un riesgo elevado de muerte (10%) y de complicación severa, como infección de oído o encefalitis (30%), pero la vacunación contra esta patología no conlleva tales riesgos.

4 - Las vacunas desencadenan reacciones adversas

Ningún producto farmacológico está exento de generar reacciones adversas en el organismo, y esto incluye a las vacunas. Existen ciertas reacciones no deseadas luego de la inoculación, que ocurren en muy pequeña proporción y son en su mayoría muy leves: irritación de la zona o fiebre. Pero existen algunas que pueden preocupar a los padres, como una anafilaxia (reacción alérgica generalizada) luego de la vacuna por hepatitis B, o una encefalopatía por la vacuna triple bacteriana.

Por ello resulta necesario conocer la estadística, ya que la probabilidad de padecer alguna reacción adversa grave –ninguna de las cuales produce la muerte– está en el orden de 1 por 1 000 000. ¿Es un riesgo real? Sí, muy bajo, pero cierto. Sin embargo, vivir en una casa tiene un riesgo de muerte de 1 en 83 000 y salir a la calle en auto conlleva un riesgo de muerte por accidente de tránsito de 1 en 6600, pero nadie se lo cuestiona. Se trata de cómo uno percibe el riesgo y de poner en la balanza la relación costo-beneficio.

Quizás los padres que rechazan la vacunación sean muy jóvenes como para reconocer los beneficios de las campañas de vacunación. Probablemente

Para que una vacuna sea efectiva
en una comunidad es necesario
que el 95% de una población
haya sido inoculada



nunca hayan convivido con enfermedades (y sus complicaciones) como la poliomielitis, la difteria, el sarampión, la rubeola, la tos convulsa o la tuberculosis. Y acaso no se percaten de que las vacunas están siendo víctimas de su propio éxito, y que la decisión de no vacunar a sus hijos pone en peligro la vida de sus pequeños y de la sociedad en su conjunto.

Sin miedo y con responsabilidad, la mejor recomendación es vacunar a los niños y concientizar a quienes no quieren hacerlo para que revean su postura ■

Algunos sostienen que la vacunación debe ser un acto no obligatorio y que cada uno tiene derecho a vacunar o no a sus hijos. Aquí adquiere protagonismo un dato escasamente conocido, pero de gran relevancia: para que una vacuna funcione es necesario que aproximadamente el 95% de la población haya sido inoculado con ella.

Es lo que se denomina “inmunidad de grupo o colectiva” y es sumamente importante, ya que una población con esos niveles de cobertura se encuentra protegida ante el microorganismo. Consecuentemente, disminuye el riesgo de contagio de personas que por distintos motivos no pueden vacunarse, como los inmunodeprimidos por sida o por ingesta de inmunosupresores (transplantados, enfermedades autoinmunes) y, algunas veces, embarazadas.

Referencias

Poland GA & Jacobson RM, (2012). "The clinician's guide to the anti-vaccinationists' galaxy". *Hum Immunol* 73(8): 859-866.

Wakefield AD et al, (1998). "Ileal-lymphoid-nodular hyperplasia, non-specific colitis, and pervasive developmental disorder in children." *The Lancet* 351(9103): 637-641.

Taylor EL et al, (2014). "Vaccines are not associated with autism: An evidence-based meta-analysis of case-control and cohort studies". *Vaccines* 32(29): 3623-3629.

"Vaccines, Blood & Biologics: Thimerosal in Vaccines". U.S Foods and Drugs Administration, U.S Department of Health and Human Services.

Calentano LP et al (2014). "Polio and the risk for the European Union". *The Lancet* 383 (9913): 216-217.

* Ezequiel Martín Arrieta es Profesor Asistente en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC y redactor de *El Gato y La Caja*.

El día internacional del inventor y la mujer más hermosa del cine



Por **Mariano Nicotra*** y **Guillermo Goldes***

La relación entre Hollywood y los grandes tecnólogos e inventores no se limita a las películas sobre Thomas A. Edison o Nikola Tesla. Para probarlo, basta ahondar en una curiosa historia donde se entrecruzan el glamur cinematográfico con la ingeniería armamentista.

Nota publicada el 12.11.2014



Hedwig Eva Marie Kiesler nació en Viena (Austria) el 9 de noviembre de 1914 y falleció en Estados Unidos en el 2000. Brillante ingeniera, fue la pionera de la técnica de “modulación de señales por salto en frecuencias”, el sistema precursor del wifi y de otros que se utilizan profusamente en las comunicaciones digitales actuales. Al cumplirse el centenario de su nacimiento, se conmemora el Día Internacional del Inventor.

Casada en primeras nupcias y contra su voluntad con Fritz Mandl –el empresario armamentista que hizo construir un notable castillo en La Cumbre, una localidad en el interior de Córdoba–, la joven asistió a su esposo en reuniones donde se discutía sobre armamento sofisticado. Era el período de entreguerras, la Alemania nazi se preparaba para lanzarse a la conquista de Europa y los Mandl-Kiesler colaboraban aun siendo judíos practicantes. Pero la atmósfera bélica y antisemita la impulsó a escapar de Alemania hacia Norteamérica.

Un reinado en el celuloide

Hedy Lamarr fue una famosa actriz de Hollywood. Poseía una belleza impactante y una inteligencia especial, la receta perfecta para triunfar en la meca de las películas. Fue conocida como “la mujer más hermosa de la historia del cine”. Encarnó a Dalila en la taquillera película sobre la historia de Sansón que dirigió Cecil B. De Mille en 1949. Años antes, se había vinculado con uno de los “popes” de la industria cinematográfica: Louis Mayer, de MGM. Previamente había protagonizado un comercial que incluía el primer desnudo femenino, un papel que le traería muchos dolores de cabeza.

Lo notable es que Hedy Lamarr y Hedwig Kiesler eran la misma persona. Había adoptado aquel seudónimo al radicarse en Estados Unidos. En los años de su madurez, alternaría entre la actuación y el diseño de electrónica para armas, esta vez del lado de los Aliados.

Durante la II Guerra Mundial, en su tiempo libre fuera de los estudios de filmación, trabajaba en el diseño de un sistema de guiado por radio para torpedos. Su idea era que esos proyectiles pudieran burlar las defensas alemanas. Para ello era necesario que la señal de radio que los guiaba cambiara de frecuencia siguiendo un patrón codificado. Solo el emisor que lo controlaba remotamente y el receptor automático a bordo del misil debían conocer ese patrón. De esa forma, el proyectil teleguiado no podría ser interceptado ni desviado por el enemigo.

Ese fue el origen del “salto en frecuencias”, el proceso por el cual la onda portadora no tiene una frecuencia fija sino que opera sobre una banda ensanchada de frecuencias. La señal se “desparrama” sobre esta banda, haciendo casi imposible descifrarla o interferirla.

Kiesler y George Antheil, uno de sus seis maridos, desarrollaron y patentaron un sistema capaz de codificar las señales de radio por salto de frecuencias. El número de la patente fue 2 292 387 y su título “Sistema de comunicaciones secreto”.

Sin embargo, la armada norteamericana no tuvo la confianza suficiente en el desarrollo. Recién en la década de 1950, con el auge de la electrónica, la Compañía Electrónica Sylvania retomó la idea de Kiesler y comenzó su aplicación militar. Fue utilizada por primera vez en un sistema de boyas inteligentes en el bloqueo naval a Cuba y posteriormente en el conflicto bélico de Vietnam.

Con el advenimiento de la era digital, comenzaron los usos civiles en telefonía celular, en los enlaces de datos punto a punto y en el wifi. Sucede que aquello capaz de evitar que una señal fuera descubierta por el enemigo también serviría para recibir múltiples señales de diferentes emisoras no permanentes sino de corta duración.

Precisamente es lo que requiere la telefonía celular: multitud de emisores y receptores vinculados por períodos breves, sin mezclar las señales. De allí que, desde sus albores, tanto los celulares como los sistemas inalámbricos de transmisión de datos (wifi o *bluetooth*) hayan recurrido a variantes de esta técnica.

Lo cierto es que al culminar su carrera artística, Hedwig Kiesler o Hedy Lamarr, como prefiera recordársela, cayó en el olvido. Todo en ella parece sorprendente y fuera de lo común: vida cinematográfica, belleza física, arrojo, inteligencia y creatividad a la hora de innovar sobre tecnologías de las telecomunicaciones. Un personaje singular en la historia de la tecnología y una mujer fatal que brilló desde el firmamento de la fábrica de ilusiones ■

*Mariano Nicotra es profesor en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC).

*Guillermo Goldes es divulgador científico y profesor de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física (UNC).

Imagen: Hedy Lamarr y George Sanders, en la película “The Strange Woman” (1946)

La anatomía del *knock out*



Por **Ezequiel Martín Arrieta***

En una lucha de boxeo, pocas cosas emocionan tanto a la audiencia como ver caer a uno de los contendientes tras un golpe bien colocado. Quienes no suelen asistir a este tipo de eventos, quizás deberían ver la pelea entre Rocky Balboa e Iván Drago, en la película Rocky IV, para entender un poco la emoción. Está bien, ninguno de los dos queda inconsciente, pero nadie podrá negar que la pelea fue buena.

Nota publicada el 25.03.2015



Si bien a los que disfrutan del *show* les puede parecer un momento de excitación, para el boxeador es un hecho que compromete su salud, tanto a corto como a largo plazo. Numerosas investigaciones demuestran que esos repetidos golpes en la cabeza causan daños cerebrales que, en ciertos casos, pueden derivar en cambios en la personalidad e incluso demencia. Peor aun, cuando el impacto tiene la suficiente energía puede originar una hemorragia cerebral y causar la muerte del pugilista.

¿Pero qué causa el *knock out*? Una conmoción cerebral, bueno, muchas conmociones. Si bien el *knock out* parece ser desencadenado por una trompada bien puesta, la caída a la inconsciencia es resultado de muchas conmociones causadas por varios golpes, cada uno de los cuales va llevando al sujeto más cerca de la oscuridad.

Las conmociones cerebrales son la forma más leve de traumatismo cerebral. Leve es una forma de decir, porque una mano cerrada a más de 36 km/h puede producir bastante daño en la cabeza. Un *cross* ejerce una fuerza sobre el cráneo que es transmitida hacia el cerebro, el cual se golpea en ese momento en el lado opuesto y vuelve a hacerlo al regresar (contragolpe). La mejor forma de entenderlo es imaginando una campana, donde el badajo (la cosita del medio) vendría a ser el cerebro.

En este movimiento brusco se generan compresiones del tejido nervioso que impiden un flujo sanguíneo adecuado, lo que se agrava con los sucesivos golpes. La alteración de la llegada de sangre a ciertas zonas del cerebro conduce a un punto crítico donde el órgano intenta hacer algo al respecto. La respuesta es el desmayo (pérdida de la consciencia), cuya finalidad es colocar el cuerpo en posición horizontal para beneficiar el flujo sanguíneo. Para que llegue el agua al tanque, hablando en criollo.

Una vez normalizada la nutrición de las neuronas de la zona afectada por el *knock out*, el cerebro se “enciende” otra vez y el boxeador se levanta. O no. Cuando esto último ocurre, puede deberse a lo menos deseado: el fallecimiento por hemorragia cerebral.

Por eso es importante que quienes practiquen estos deportes, y también sus entrenadores, conozcan los riesgos que se corren, no solo en la competencia arriba del *ring*, sino también durante

los entrenamientos. Comprender esto permite lograr una reducción exitosa de las lesiones.

Más ciencia es más libertad ■

Referencias

Stojish S et al (2010). “A prospective study of punch biomechanics and cognitive function for amateur boxers”. *Brit J Sports Med* 44: 725-730.

Walilko TJ et al (2005). “Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face”. *Brit J Sports Med* 39: 710-719.

Zazryn TR et al (2009). “Neurologic injuries in boxing an other combat sports”. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 20: 227-239.

Zazryn TR et al (2009). “Injury rates and risk factors in competitive professional boxing”. *Clin J Sports Med* 19: 20-25.

Miele VJ & Bailes JE (2007). “Objectifying when to halt a boxing match—a video analysis of fatalities”. *Neurosurgery* 60: 307-316.

* Ezequiel Martín Arrieta es Profesor Asistente en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC y redactor de *El Gato y La Caja*.

Cráteres cordobeses



Por **Guillermo Goldes***

En 1990, el aviador militar retirado Rubén Lianza sobrevolaba la zona rural entre Alcira Gigena y Río Cuarto, en la provincia de Córdoba. Sin proponérselo, avistó dos formaciones que parecían cráteres producidos por el impacto rasante de meteoritos. Eran muy alargadas, estaban ligeramente deprimidas respecto al terreno circundante y sus tamaños eran similares: la mayor tenía cuatro kilómetros de largo por 600 metros en su parte más ancha. Fueron bautizadas como “Los Gemelos”.

Nota publicada el 25.03.2014



Hoy se sabe que su profundidad es de cuatro metros aproximadamente. Buscando a su alrededor, se lograron identificar unas diez estructuras similares en una franja de 30 kilómetros de longitud. Todas estas depresiones ovaladas siguen la misma dirección: noreste-suroeste (NE-SO).

El geólogo Peter Schultz, de la Universidad de Brown (Estados Unidos), viajó a Córdoba y estudió el interior de esas curiosas zonas. Encontró impactitas, pequeños fragmentos vítreos que se forman al fundirse las rocas por un impacto violento, súbito y localizado. Esos residuos suelen quedar esparcidos como salpicaduras, a veces a distancias enormes.

Schultz realizó simulaciones de laboratorio, a pequeña escala, de colisiones rasantes y reprodujo las estructuras observadas. Publicó sus resultados en 1992 en las revistas *Nature* y *Sky & Telescope* ("Lágrimas sobre las Pampas"). Añadió nueva evidencia en 1994 y, más recientemente, en 2004 en revistas geológicas. Dató la antigüedad de los impactos en unos 10 000 años.

En la Tierra, son contados los cráteres ocasionados por colisiones rasantes que pueden identificarse. Al ser poco profundos, la erosión producida por el viento, el agua y la actividad humana los borran rápidamente. No solo eso: cuando una roca cae del cielo lo más probable es que impacte a 45° respecto al suelo y deje la clásica marca circular. Así se produjo la gran mayoría de los cientos de cráteres hallados en el planeta.

En la zona de Río Cuarto, las imágenes satelitales y aéreas de "Los Gemelos" son muy definidas, aunque su identificación por tierra se torna dificultosa. Los campos aledaños son privados y están sembrados. En los bordes sobreelevados de las depresiones sobreviven restos de monte virgen. En el interior suelen pastar animales, pero no hay sembradíos por la escasez de suelo fértil. Es posible pasar a metros de estos cráteres sin siquiera notarlos.

Con todo, el origen de los cráteres de Río Cuarto es objeto de controversia. Otros geólogos afirman que estas zonas deprimidas no tienen origen celeste, sino que serían más bien fruto de la erosión producida por el viento. Esta explicación carece del aura de misterio que proporcionan los meteoritos. Pero de ser así, ¿de dónde provendrían las impactitas encontradas por Schultz? Podrían ser los restos de un evento meteórico antiguo

esparcidas por el territorio, sacados a la superficie por el propio viento. Entonces, ¿los cráteres fueron producidos por colisiones catastróficas, o por la fuerza sutil pero persistente del aire en movimiento? El tiempo arrojará luz sobre este dilema ■

Reconocimiento

El autor de este artículo agradece al geólogo Jorge Sfragulla por la visita de campo realizada a la zona de cráteres.

* Guillermo Goldes es divulgador y profesor de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la UNC.

Cosas de la vida, ¿marcianos o bacterias?



Por **Alberto Díaz Añel***

¿Qué es la vida? Si existe un interrogante recurrente desde que el ser humano comenzó a hacerse preguntas, es el que trata de desentrañar un fenómeno que, al día de hoy, continúa sorprendiendo y generando discusiones eternas.

Nota publicada el 20.08.2014



Las respuestas suelen ser variadas, dependiendo de dónde se originen. Las explicaciones pueden venir desde puntos de vista tan disímiles como el religioso, el filosófico, el psicológico o el biológico, entre otros, sin que ninguno logre agotar, en sí mismo, la verdad absoluta acerca de la vida.

Habitualmente aparecen noticias sobre la búsqueda de vida extraterrestre. Se envían sondas espaciales a planetas, satélites, asteroides, cometas; se analiza la atmósfera de lejanos cuerpos celestes parecidos (o no) a la Tierra, con la esperanza de descubrir que el ser humano no está solo en el vasto universo. Pero, ¿qué tipo de vida se está buscando? ¿Seres inteligentes de cuerpos espidados, piel verde grisáceo, ojos negros enormes, que viajan en sofisticadas naves interplanetarias? ¿O nos conformamos con una simple bacteria?

Cuando se habla de encontrar vida extraterrestre, es necesario apoyarse en la definición científica de la vida. Porque seamos claros, son los científicos los que insisten en buscar la mejor forma de contactarse con alguien de “allá afuera”. Y de paso, quizás semejante descubrimiento nos ayude a encontrar una respuesta sobre el mismísimo origen de la vida en nuestro planeta.

Desde un punto de vista biológico y bioquímico, la vida se define como un estado característico de la materia, la cual se organiza en estructuras especializadas que le permiten desarrollarse, interactuar con el ambiente y reproducirse, con el objetivo de perpetuarse en el tiempo. Estas estructuras moleculares alcanzan un nivel de estabilidad tal que permiten que la vida sea dinámica, lo cual posibilita que pueda evolucionar. A la luz de esta definición queda descartada toda materia inerte (como los minerales) y, por ejemplo, los virus, ya que estos no pueden reproducirse por sí solos, sino que necesitan de la maquinaria de las células que infectan para poder aumentar su número.

Las estructuras especializadas a las que se refiere la definición biológica de la vida son básicamente el ADN (y otras moléculas similares), que transporta toda la información necesaria para que los organismos vivos funcionen, y las proteínas, responsables de darle forma y funcionalidad a las células que habitan nuestro planeta, desde una simple bacteria hasta los billones que forman nuestro cuerpo. También se puede incluir a los azúcares, que son una de las principales fuentes de energía y contribuyen de manera importante al desarrollo de la vida en nuestro planeta.

La Agencia Espacial Norteamericana (NASA, por sus siglas en inglés) aseguró hace un par de meses que encontrará vida extraterrestre dentro de los próximos 20 años. ¿Cómo la buscan? Asumiendo que la vida en otros planetas pudo haberse originado de igual manera que en la Tierra, la búsqueda de agua líquida es esencial. Sin ella, la vida en nuestro planeta hubiera sido imposible.

Otros componentes que se asocian con la presencia de vida son el oxígeno y el metano. El primero se obtiene de procesos como la fotosíntesis, que llevan a cabo las plantas, y el segundo –que aparece seguido en otros cuerpos celestes y es el principal componente del gas natural–, es el producto de la utilización del dióxido de carbono como fuente de energía de algunos microorganismos.

Por otra parte, los científicos han creado grandes “oídos” para escuchar alguna señal que pudiera provenir de alguna civilización avanzada. En este caso lo que se busca es “vida inteligente”, y uno de los ejemplos más conocidos en la materia es el proyecto SETI, cuyas siglas en inglés significan “búsqueda de inteligencia extraterrestre”. Esta iniciativa permite a cualquier persona que posea una computadora con conexión a internet colaborar en el análisis de los grandes volúmenes de datos que se reciben desde el espacio exterior.

Por ahora, agua líquida y metano se han encontrado juntos o separados en algunos de los nuevos “planetas enanos” de nuestro sistema solar (como Ceres, un ex-asteroide), o en algunas de las grandes lunas de los planetas gigantes Júpiter y Saturno. Pero todavía no hay ninguna prueba que demuestre el menor rastro de vida en ellos. Marte parece haber tenido agua líquida en el pasado –ahora posee hielo en sus polos–, pero a pesar de haber sido capaces de enviar naves exploratorias al planeta rojo, nunca se hallaron ni siquiera muestras fósiles de formas de vida que pudieran haberse desarrollado allí.

En los últimos años, el telescopio espacial Kepler identificó miles de “exoplanetas”, es decir planetas que están fuera de nuestro sistema solar. Muy pocos poseerían agua, oxígeno o metano, y ninguno de ellos mostró signos de vida, por lo menos de los inteligentes.

Mientras nadie se comuniqué con nosotros, habrá que conformarse con hallar algún otro tipo de vida menos evolucionada, aunque sea una diminuta

bacteria. De poder estudiarla, posiblemente ayudaría a comprender el origen de la vida en nuestro planeta; ya que, en caso de compartir alguna de las estructuras moleculares mencionadas anteriormente, esto sugeriría que la vida podría haber tenido un origen común en nuestro universo. Y que la desarrollada en el planeta Tierra podría haber llegado desde el espacio exterior, como sostiene “Panspermia”, una de las teorías que se barajan desde hace mucho tiempo.

Pero encontrar una forma de vida extraterrestre sencilla podría dar más de una sorpresa. La naturaleza –que no se limita solamente a nuestro planeta– ha demostrado ser muy creativa. Fácilmente podría habérselas ingeniado para cumplir con la definición biológica de la vida creando otras estructuras especializadas estables, tanto o más eficientes que el ADN o las proteínas, y que permitiesen a los organismos creados a partir de ellas desarrollarse, reproducirse y evolucionar. De ocurrir algo así, muchos libros de biología, química, física y otras ciencias deberían reescribirse, y los extraterrestres de Hollywood se convertirían en algo más original de lo que hemos visto hasta el momento.

Por ahora, continúa la búsqueda de planetas capaces de sostener la vida tal como la conocemos. Por un lado, para saber si estamos o no irremediablemente solos; y por el otro, para encontrar un lugar donde mudarnos en caso que agotemos a nuestro único y delicado planeta. Esperemos que esto último no haga falta ■

*Alberto Díaz Añel es investigador del Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra / Conicet.

Imagen: National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), Estados Unidos



10 mitos sobre el cerebro

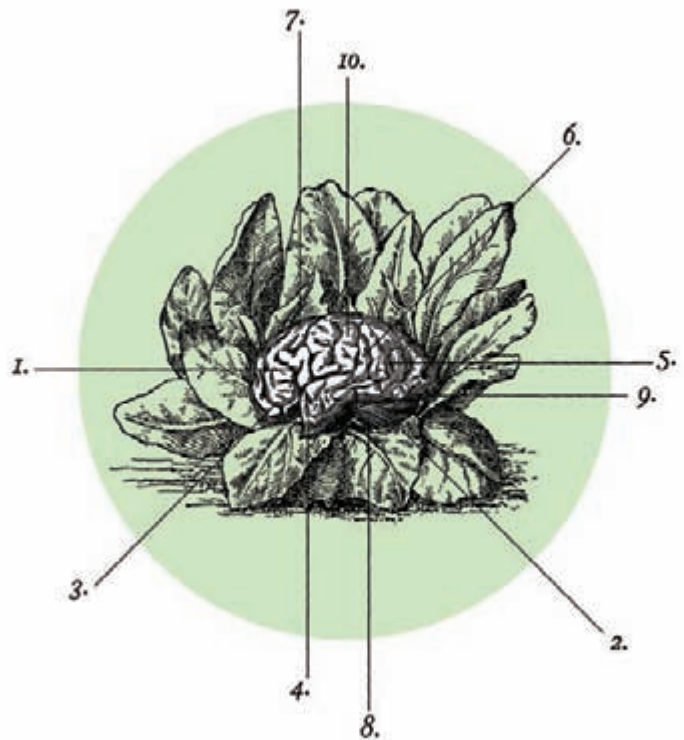


Ilustración: JP Bellini

Por **Franco Mir*** y **Cecilia Perondi***

A pesar de que cada día conocemos más sobre el funcionamiento de nuestro cerebro, todavía queda mucho por descubrir. Sin embargo, existen algunos mitos en torno a este órgano maravilloso que es necesario derribar.

Nota publicada el 11.03.2015



El cerebro humano cumple funciones tan distintas como el control hormonal, la memoria, los movimientos corporales y los estados mentales. Estas funciones son el resultado del “diálogo” (conexiones neuronales o sinapsis) entre las casi noventa mil millones de neuronas que lo forman.

Las neurociencias son un grupo de disciplinas abocadas al estudio del cerebro y sus funciones. El desarrollo de nuevas tecnologías, como la Resonancia Magnética Funcional y la Tomografía por Emisión de Positrones, permitió visualizar la actividad cerebral de las personas cuando están “haciendo algo” en particular y así estudiar el funcionamiento del cerebro en vivo y en directo.

Sin embargo, algunos hallazgos son malinterpretados y dan lugar a falsas creencias y concepciones. ¿Qué es cierto y qué es falso respecto al cerebro? En el marco de la Semana Internacional del Cerebro 2015, derribamos algunos mitos sobre el órgano más maravilloso y misterioso de la naturaleza.

1. Usamos el 10% de nuestro cerebro

Falso. Usamos todo el cerebro, todo el tiempo. Si bien algunas áreas están más implicadas en determinadas funciones –por ejemplo, el hipocampo en la memoria, el área de Broca en el habla–, se sabe que el cerebro actúa todo junto y a la vez. En la película *Lucy* (2014), la actriz Scarlett Johansson ingiere una droga que le permite incrementar el uso de su cerebro siendo capaz de recordar absolutamente todo, no sentir dolor, desmaterializarse y más. Entonces, si llego a usar el 100% de mi cerebro, ¿me convertiré en una supercomputadora líquida? La verdad es que no, amigo, vos ya estás usando todo lo que tenés.

2. Neuronas que no se usan se mueren

Falso. Esto solo se aplica para cerebros en formación. Durante el desarrollo se generan muchas más neuronas de las que efectivamente usaremos. En los primeros años de vida, algunas de ellas se conectarán siguiendo un plan genético determinado influenciado por el ambiente. Aquellas neuronas que no se conectaron con otras entran en apoptosis, una especie de “suicidio celular programado”. En cerebros adultos, el mecanismo principal de cambio es la plasticidad sináptica, proceso mediante el cual se crean nuevas

conexiones, se eliminan algunas, se refuerzan o debilitan otras. Si tenemos en cuenta que cada neurona recibe entre mil y diez mil conexiones sinápticas, las posibilidades de poda neuronal son interminables.

3. El alcohol mata neuronas

Falso. Las neuronas no mueren por exposición al alcohol, aunque sí cambian su funcionamiento y conexiones. Más de una vez hemos oído que una noche de juerga puede dejarnos el cerebro como un colador. Lo cierto es que el alcohol actúa sobre distintos tipos de receptores presentes en las neuronas, cambiando el funcionamiento de las mismas. Esto produce desbalances en la comunicación neuronal y puede causar déficit cognitivo. La exposición al alcohol en ciertas etapas del desarrollo cerebral puede provocar retraso mental y cuadros muy complejos como el Síndrome Fetal Alcohólico.

4. El cerebro de los viejos ya no aprende

Falso. El cerebro es un órgano cuya estructura fina, las conexiones neuronales, es extremadamente plástica durante toda la vida. Esta capacidad de crear o cambiar las conexiones entre las neuronas se ha asociado a los procesos de memoria y aprendizaje. Y si bien esta plasticidad disminuye con los años, eso no significa que en la vejez ya no se aprendan cosas. Al contrario, aprender cosas nuevas es un muy buen ejercicio para el cerebro. Así que ya sabés, enseñale a tu abuelo a tocar la batería.

5. Escuchar música clásica nos hace más inteligentes

Falso. El mito proviene de algunas publicaciones donde se mostraba que escuchar a Mozart mejoraba el desempeño en algún test cognitivo. Muchísimos otros trabajos no encontraron ventajas cognitivas por escuchar música clásica. Sin embargo, tocar un instrumento mejora algunas funciones ejecutivas, la memoria y la atención. Podés escuchar a la Mona, Charly García, Chopin o James Blunt, pero no vas a rendir mejor en tus exámenes.

6. El tamaño del cerebro determina la inteligencia

Falso. Tener un cerebro más grande no necesariamente te hace más inteligente. La inteligencia no es dependiente de la cantidad de neuronas, sino más bien de las conexiones neuronales. Como explicamos antes, las evidencias sugieren que la plasticidad sináptica se relaciona con mejoras en la memoria y el aprendizaje. De hecho, el cerebro del delfín es mayor que el cerebro humano, y si bien los delfines son muy inteligentes, es más importante qué tipos de “diálogos” tienen esas neuronas en lugar de cuántas neuronas hay.

7. Usamos un hemisferio del cerebro más que el otro

Falso. Ha sido ampliamente difundido que las personas “lógicas y analíticas” utilizan más su hemisferio izquierdo y que los “creativos y artísticos” usan más el derecho. Estudios con imágenes de resonancias magnéticas muestran que usamos los dos hemisferios cerebrales por igual y que ambos trabajan juntos y coordinados. Un ejemplo claro es el habla: si bien las áreas del cerebro implicadas en este proceso se encuentran preferentemente en el hemisferio izquierdo, es el hemisferio derecho el encargado de otros aspectos del lenguaje, como la entonación y el énfasis. O sea que si te encanta pintar paisajes y sos aficionado a las matemáticas, ¡no sos la oveja negra del rebaño!

8. El cerebro está inactivo mientras dormimos

Falso. El periodo de descanso es uno de los más necesarios del día. Pero esto no implica que el cerebro “se desconecte”, sino que aprovecha esas horas de sueño para llevar a cabo funciones que consumen mucha energía y que no podría realizar cuando estamos despiertos prestándole atención a nuestras actividades cotidianas. Recientemente se descubrió que, mientras dormimos, el cerebro aprovecha para “limpiar” aquellas sustancias de desecho que fueron generadas durante el día, se consolida la memoria y se “debilitan conexiones neuronales que tuvieron lugar, para que las neuronas estén ‘listas’ para empezar un nuevo periodo de vigilia”. Acordate cuando vayas a la cama esta noche, ¡tu cerebro nunca descansa!

9. Las neuronas no se regeneran

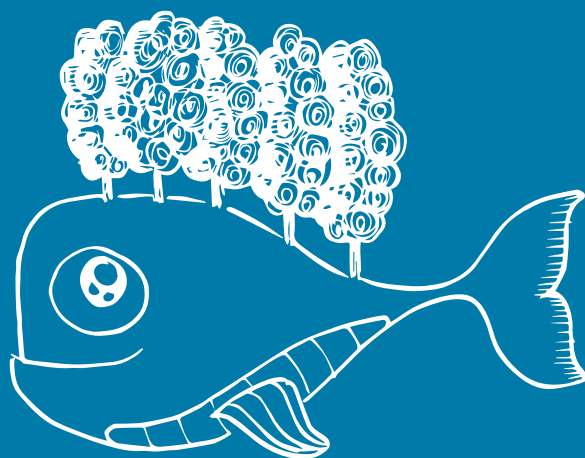
Falso. Hasta no hace mucho tiempo, la evidencia indicaba que las neuronas que se perdían no podían regenerarse. Hoy se conoce que existe “neurogénesis”, o sea, el nacimiento de nuevas células en el sistema nervioso adulto. Pero no es algo que ocurra a gran escala sino preferencialmente en el hipocampo, el bulbo olfativo y el epitelio olfativo. Recientemente se ha observado que también ocurre en distintas zonas de la corteza cerebral de monos. Quizás con nosotros ocurra lo mismo, ¡al fin y al cabo somos bastante similares!

10. Las mujeres tienen un sexto sentido

Falso. Siempre se ha dicho que las mujeres tienen una especie de “intuición femenina” o “sexto sentido”, lo que las define como criaturas esencialmente empáticas, telépatas, expertas en gestualidad, escrutadoras de los estados emocionales y demás. Sin embargo, lo que se cree es que poseen la capacidad de entender mejor ciertas situaciones que para un varón pueden pasar desapercibidas. Esto puede deberse a que las mujeres usan mayormente la empatía, es decir, responder de manera adecuada en una situación infiriendo el estado mental, los sentimientos de las personas intervinientes. Los hombres suelen sistematizar, esto es, descifrar la mecánica de un sistema infiriendo las reglas que lo dominan. Quizás gracias a este “lenguaje” que las hace más sensibles y susceptibles pueden “leer y entender” gestos y señales, percibir mejor las cosas y estar más pendientes de los que las rodean ■

* Miembros del grupo Jóvenes Investigadores en Neurociencias de la Universidad Nacional de Córdoba.





medioambiente

El tercer planeta

■	El informe científico de la UNC que explica las inundaciones en las Sierras Chicas <i>Por Lucas Gianre</i>	139
■	El incremento de las lluvias es el cambio climático más importante en el centro de Argentina <i>Por Eloísa Oliva</i>	145
■	Los incendios reducirían entre 50 y 100 años la vida útil de los embalses en Córdoba <i>Por Gino Maffini</i>	149
■	Récord de avistamientos de la ballena franca austral en Península Valdés <i>Por Victoria Rubinstein</i>	153
■	En Córdoba se originarían las tormentas más intensas del mundo <i>Por Lucas Gianre</i>	157



El informe científico de la UNC que explica las inundaciones en las Sierras Chicas

Por **Lucas Gianre**

Tras el trágico episodio de principios de 2015, un equipo de la Universidad Nacional de Córdoba realizó una investigación que analiza las causas de la catástrofe. A partir de información satelital, sus autores generaron mapas de riesgo de inundaciones de la cuenca de Río Ceballos-Saldán. Asimismo, a días del desastre, hicieron un muestreo de los daños en las principales localidades afectadas. En esta nota, los resultados del trabajo y las causas geológicas de los anegamientos.

Nota publicada el 18.03.2015



A fines del 2013, la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) difundió un trabajo científico que alertaba sobre los riesgos de deslizamientos (tierra, roca y agua) e inundaciones en la zona de las Sierras Chicas de Córdoba, particularmente en la cuenca de Río Ceballos-Saldán.

En aquel entonces, el avance descontrolado de la frontera urbana y el desmonte del bosque nativo ya eran señalados como factores de riesgo, y miembros del Equipo de Ordenamiento Territorial del Instituto Superior de Estudios Ambientales (ISEA-UNC), autores del estudio, reclamaban la protección de la cuenca hídrica.

Ahora, un equipo de investigadores de ese instituto, encabezados por Alicia Barchuk, acaba de finalizar un trabajo que explica la catástrofe en las Sierras Chicas, ocurrida tras las lluvias del 15 de febrero de 2015, cuando cayeron entre 270 y 300 milímetros de precipitación. El trabajo es parte del proyecto “Efectos de los cambios de cobertura y uso de la tierra en cuencas hídricas en la provincia de Córdoba: impactos y riesgos socio-ambientales”, y contó con la participación de miembros de las comunidades afectadas.

El estudio tuvo dos instancias: una de análisis a partir de sistemas de información geográfica y otra con muestreo de campo. Primero se utilizó una imagen satelital de toda la cuenca de Río Ceballos, correspondiente a julio de 2014, obtenida a partir de

un convenio con la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae). Ese material permitió analizar el estado de los bosques y la magnitud del desarrollo urbano, es decir, cómo se usó y ocupó la tierra. Luego, aplicando un modelo multicriterio, evaluaron un conjunto de variables: pendiente, distancia a los ríos y arroyos, niveles de altitud en relación al mar y la manera en que participan las subcuencas hasta la salida de la cuenca de Río Ceballos-Saldán.

Los resultados fueron plasmados en un mapa de riesgo de la cuenca en el que quedaron definidas zonas de bajo y alto riesgo de inundaciones ante lluvias persistentes. Y es exactamente en estas últimas áreas, sobre todo en las márgenes de los ríos, donde ocurrieron los mayores desastres. Es lo que constató la segunda parte de la investigación, que registró en la semana del 20 al 23 de febrero de 2015 los daños producidos en las localidades de Villa Allende, Mendiolaza, Unquillo, Saldán y Río Ceballos. En esta etapa, se tomaron muestras en 102 puntos identificados con geoposicionador satelital (GPS), se encuestó a pobladores y se documentó fotográficamente cada sitio.

La información satelital, en tanto, reveló los siguientes factores de riesgo que posibilitaron las inundaciones.

Uso y abuso del suelo

Las urbanizaciones en Sierras Chicas, tanto las antiguas como las actuales, están ubicadas en las áreas de mayor riesgo de inundación. A esto

En Unquillo, el río rompió totalmente las
riberas y la ruta intermunicipal, saliéndose
200 metros de su cauce





En Río Ceballos, la inundación llegó hasta los dos metros de altura. Arrancó árboles de gran porte, destruyó viviendas, pasarelas, calzadas y muros costaneros

contribuyó el desmonte de bosque nativo. Según estimaciones de investigadores del ISEA, en siete años se perdieron dos 2000 hectáreas de bosque en esta zona. Como el agua tiene pocos obstáculos en su recorrido, los mayores riesgos de inundación recaen sobre las ciudades. Lo opuesto sucede en los espacios de mayor cobertura vegetal.

El trabajo científico se titula “Evaluación posterior al desastre: impacto de las inundaciones ocurridas el día 15 de febrero de 2015 en la cuenca del Río Ceballos – Saldán”. Forma parte del proyecto “Efectos de los cambios de cobertura y uso de la tierra en cuencas hídricas en la provincia de Córdoba: impactos y riesgos socio-ambientales”, que cuenta con el aval de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC (2014-2015). Fue realizado por Alicia Barchuk y miembros del Equipo de Ordenamiento Territorial del Instituto Superior de Estudios Ambientales de la UNC, que vienen trabajando en la temática de cuencas.

Villa Allende, la salida del agua

En las horas pico de la inundación del 15 de febrero, las calles centrales de Villa Allende se convirtieron en ríos. Esto tiene relación con la geografía de la región: la “puerta” de salida del agua de toda la cuenca es la ciudad de Villa Allende.

Un tobogán

Los especialistas denominan “pendiente” a la inclinación del terreno en relación con un plano horizontal. Por ejemplo, si en una zona hay 10% de pendiente, significa que el suelo se eleva 10 metros cada 100 metros. La cuenca estudiada es una región de altísima pendiente. Ello se puede observar en el mapa que registra esta variable, donde se identifican miles de hectáreas con niveles de pendiente de entre el 18% y el 60%.

De esta forma, la zona de las Sierras Chicas se presenta como una especie de “tobogán” por el que se desliza el agua de las lluvias, lo que se potencia por la escasa cobertura boscosa y la gran presencia de piedras y superficie urbanizada que facilitan el escurrimiento del agua. En las zonas de baja pendiente, ubicadas mayormente en las ciudades, el agua tiende a estancarse.

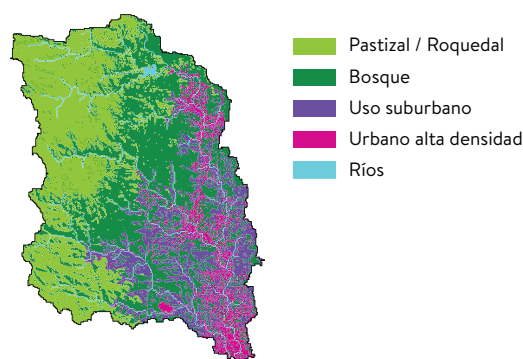
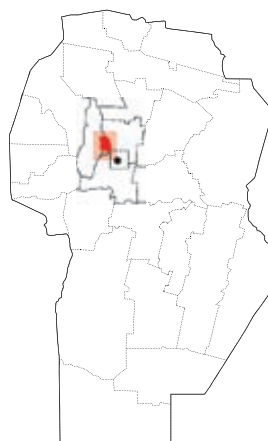
“Las ciudades están inundando los ríos”

Osvaldo Barbeito, geólogo de la UNC, es una de las personas con mayor trayectoria en el estudio de catástrofes naturales a nivel nacional. Uno de sus primeros trabajos fue sobre las inundaciones en la localidad cordobesa de San Carlos Minas, en 1992. Este *background* le otorga una mirada más amplia de lo sucedido en las Sierras Chicas de Córdoba. Para el científico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, es falso que estas lluvias sean excepcionales. Crecidas de este tipo ocurrieron en otras localidades cordobesas como San Carlos Minas y Villa de Soto (1992), Mina Clavero y Nono (1993), en las catamarqueñas Del Rodeo y Siján (2014), así como las lluvias extremas que cayeron en Tartagal, Salta (2006 y 2009).

De acuerdo a Barbeito, las sierras de Córdoba siempre tuvieron lluvias muy importantes. “Las particularidades geológicas y geomorfológicas –observadas en fotografías aéreas e imágenes satelitales– indicaban con claridad lo ocurrido en un pasado geológico muy reciente y la fuerte probabilidad de repetición”, aclara el investigador.

En realidad, lo que cambió en las últimas décadas no fueron las copiosas lluvias sino la forma en que se ocupó la tierra. “No es que el río esté inundando las ciudades, las ciudades están inundando los ríos”, grafica.

A su criterio, para evitar inundaciones repentinas es necesario abordar un reordenamiento urbano que preste atención a los factores geológicos y geomorfológicos. Dentro de este enfoque, Barbeito destaca la naturaleza geológica del terreno, donde predominan rocas cristalinas que vuelven poco permeable el suelo. A lo que se suma las altas pendientes naturales del área, que también condicionan un rápido escurrimiento del agua. Para el geólogo, otro aspecto a destacar es la baja protección hidrológica que brinda la vegetación natural de la región, particularmente en las cabeceras de las cuencas, donde se encuentran muchos pastizales discontinuos y roca desnuda. Por la geografía de la zona también es normal que ocurran tormentas localizadas con altos milimetrajes en muy poco tiempo. El aire cargado de humedad choca con la montaña, se enfría, se condensa y cae mucha agua repentinamente. Es lo que los especialistas llaman “efecto orográfico”.



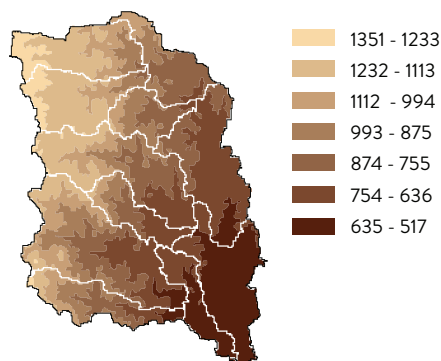
Cobertura del suelo

Pastizal | Pastizal, roquedal y arbustales: 6540,7 ha

Bosque | Molle, siempreverde, arbolados urbanos: 8613,4 ha

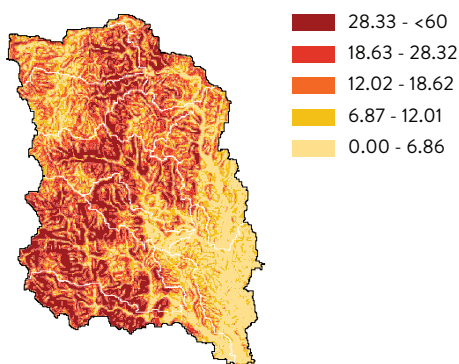
Zona periurbana | Suelo desnudo o cultivado: 3515,2 ha

Zona urbana | Alta densidad poblacional: 1347,4 ha



Altitudes

Las posibilidades de inundación disminuyen con el incremento de la altitud. En el mapa, pueden visualizarse los rangos de altitud de las distintas zonas de la cuenca. Los valores están expresados en metros sobre el nivel del mar.



Pendiente del terreno

La pendiente refiere a la inclinación del terreno respecto a una línea horizontal. Así, una pendiente del 12% significa que, en el transcurso de 100 metros, el suelo se elevó 12 metros. Los valores de la escala están expresados en porcentajes.

Altura

Otra variable que aporta a explicar lo sucedido es la altura en relación al mar. En las zonas altas, el agua baja rápidamente por el propio efecto gravitatorio. Y en las zonas bajas ocurre lo contrario, es más probable que se estanque.

En las Sierras Chicas, evaluadas según la altitud de su terreno, las regiones más altas tienen mucho menos riesgo de inundarse que las más bajas. Los límites de altitud en que ocurrió el fenómeno se ubicaron entre 500 metros sobre el nivel del mar (Villa Allende) y 800 metros sobre el nivel del mar (Río Ceballos).

Demasiado cerca

El último aspecto es, probablemente, la causa más importante de los desastres. Las construcciones en proximidades de las orillas de los ríos y arroyos. Resulta simple comprobar que la mayor densidad de urbanizaciones sigue el camino del agua. Ante una crecida intensa, se verificó que el agua llegó hasta 300 metros de la margen de los cursos de agua (e incluso más en algunos lugares). El impacto del agua decrece a medida que las urbanizaciones se alejan de los ríos.

El mapa de las inundaciones

Integradas entre sí, las cinco variables estudiadas conforman un mapa de la cuenca que delimita claramente las zonas con mayor o menor nivel de riesgo de inundación. Hay 12 052 hectáreas “sin riesgo”, que son principalmente áreas donde se conservó el bosque, los pastizales y roquedales, y donde se registra mayor altura sobre el nivel del mar y altos niveles de pendiente. Luego existen 4 804 hectáreas con “bajo riesgo” y otras 1 968 hectáreas con riesgo “medio”.

El dato sobresaliente son las 859 hectáreas con riesgo “alto” y las 330 hectáreas con riesgo “extremadamente alto” sobre las se despliega principalmente el trazado urbano. En estas más de mil hectáreas es donde se ubican las viviendas, los comercios y las instituciones.

Según Barchuk, el factor que más influyó en las inundaciones fue el de las elevadas pendientes de la zona, porque facilitó el escurrimiento rápido del agua cuesta abajo.

Tras el desastre social, ambiental, económico y la pérdida de vidas humanas que se produjeron el 15 de febrero de 2015 y en los días posteriores, el equipo



Mapa de riesgo

Este mapa multicriterio es el resultado del análisis de las variables contempladas en el estudio. Revela los sectores más susceptibles de sufrir inundaciones. Las áreas donde el riesgo es alto y muy alto suman un total de 1190,3 ha



“Para evitar inundaciones repentinas es necesario abordar un reordenamiento urbano que preste atención a los factores geológicos y geomorfológicos.”

de Ordenamiento Territorial del ISEA impulsó un trabajo de campo. El objetivo fue identificar el daño producido por el agua en las ciudades más grandes. El dato es que las zonas de mayor desastre relevadas –Villa Allende, Mendiolaza, Unquillo, Saldán y Río Ceballos– coinciden con gran precisión con lo que predicen los mapas de riesgo obtenidos por los investigadores.

“Los resultados sugieren que las áreas urbanas en orillas y codos del río y arroyos fueron las más afectadas”, sostienen los miembros del equipo. Y remarcan: “La excesiva urbanización, hasta incluso en orillas y dentro de cauces de arroyos y del Río Ceballos, fue la determinante de las pérdidas materiales y de vidas humanas ocurridas el 15 de febrero de 2015”

Según los especialistas, para evitar que esto vuelva a ocurrir es indispensable impedir las urbanizaciones en las zonas de alto y muy alto riesgo de inundación, así como recuperar, en estas áreas, la cobertura vegetal. “Debemos implementar un nuevo uso de la tierra planificado estratégicamente, contemplado ya por la ley provincial 9814 (Ley de bosques)”, asevera Barchuk y considera que ello depende tanto del compromiso de toda la sociedad como de las acciones de gestión de las autoridades municipales y provinciales ■

Fotos

Gentileza del equipo de investigación



El incremento de las lluvias es el cambio climático más importante en el centro de Argentina

Por **Eloísa Oliva**

Así lo determina un estudio que analizó los datos de temperatura y precipitaciones registrados entre 1941 y 2010. Las estadísticas fueron proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional y corresponden a relevamientos efectuados en 44 estaciones, distribuidas en las provincias de Córdoba, San Luis, Santa Fe, La Rioja, La Pampa y Buenos Aires. El trabajo reconoce que el fenómeno atenuó significativamente la aridez de la región central del país e incide en el avance de la frontera agrícola.

Nota publicada el 24.09.2014



A contramano de lo que podría indicar el sentido común, una investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba asegura que entre 1941 y 2010 la variable climática que más cambió en la región central de Argentina fue la cantidad de lluvia anual, en lugar de la temperatura. “Mientras la tendencia de la temperatura media anual solo acusa un aumento significativo en menos del 10% del territorio analizado, el 57% de la región central de Argentina presenta una tendencia creciente del total de lluvia anual, lo que atenuó de manera significativa la condición de aridez”, concluye el trabajo. Es decir, la condición climática se tornó más húmeda, en particular hasta fines del siglo XX, momento a partir del cual esta tendencia positiva parece haber empezado a retrotraerse.

El trabajo, dirigido por Antonio de la Casa, profesor e investigador de la FCA, está centrado en la información del balance hidrológico, una herramienta clásica utilizada por los estudios climatológicos, que analiza las precipitaciones en función de la demanda atmosférica de agua en una región.

De este modo, la investigación utilizó datos de temperatura y precipitación –tomados en valores mensuales– obtenidos de las estadísticas del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) para el período 1941-2010. Se consultaron los registros de 44 estaciones meteorológicas: 16 en Córdoba, seis en San Luis, ocho en Santa Fe, tres en La Rioja, cuatro en La Pampa y siete en Buenos Aires. Cabe aclarar que no todas estuvieron disponibles a lo largo de las siete décadas estudiadas.

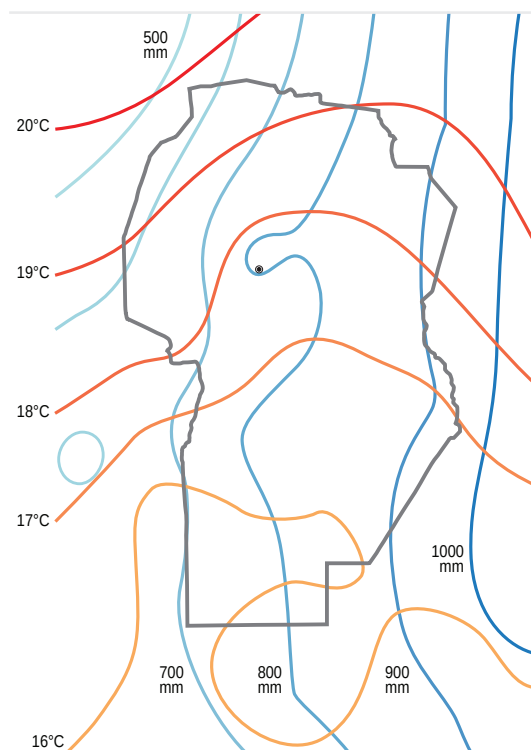
“La actividad agropecuaria depende directamente de las variables climáticas y meteorológicas, porque ellas definen la condición de aptitud de un territorio. Estos estudios se vuelven estratégicos porque permiten planificar el uso de la tierra, de acuerdo a su aptitud y potencialidad”, explica el autor. Y señala que en el contexto actual de calentamiento global, el estudio de la variación de elementos climáticos como precipitación, nubosidad y evaporación ha sido mucho menos explorado.

La extensión de la frontera agropecuaria

En las últimas décadas, la actividad agrícola de la región central de Argentina –y en particular de Córdoba– tuvo un crecimiento muy importante, manifestado tanto por un incremento sostenido del rendimiento en los principales cultivos, como por la expansión del área de producción.

Uno de los datos que surgen del estudio advierte que, mientras en el 60% del territorio aumentó la lluvia, la evapotranspiración (cantidad de agua que vuelve a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y la transpiración de suelos y plantas) se mantuvo prácticamente constante. Eso significa que los sistemas agropecuarios de producción se volvieron más equilibrados y, por ende, mejoraron su aptitud agrícola. Esta es una de las causas que explican el avance de la frontera agropecuaria observado en las últimas décadas.

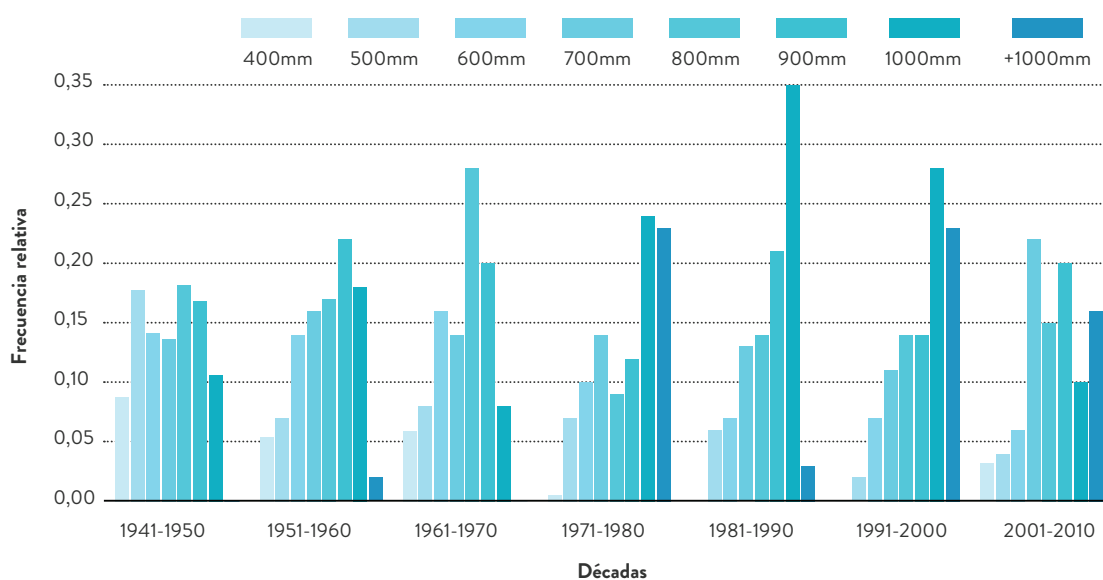
Los investigadores evaluaron este cambio de aptitud estableciendo la variación de los indicadores del potencial agroclimático del cultivo de la soja con información de cuatro sitios del área de producción en estudio. Es decir, analizaron si las condiciones climáticas habían variado lo suficiente como para permitir la implementación de este cultivo. Constataron que, mientras en las tres primeras décadas del período analizado la deficiencia de agua es el factor principal de la falta de aptitud, entre 1971 y 2000 esta condición, en términos medios, está ausente.



Medias anuales de temperatura y precipitación en Córdoba

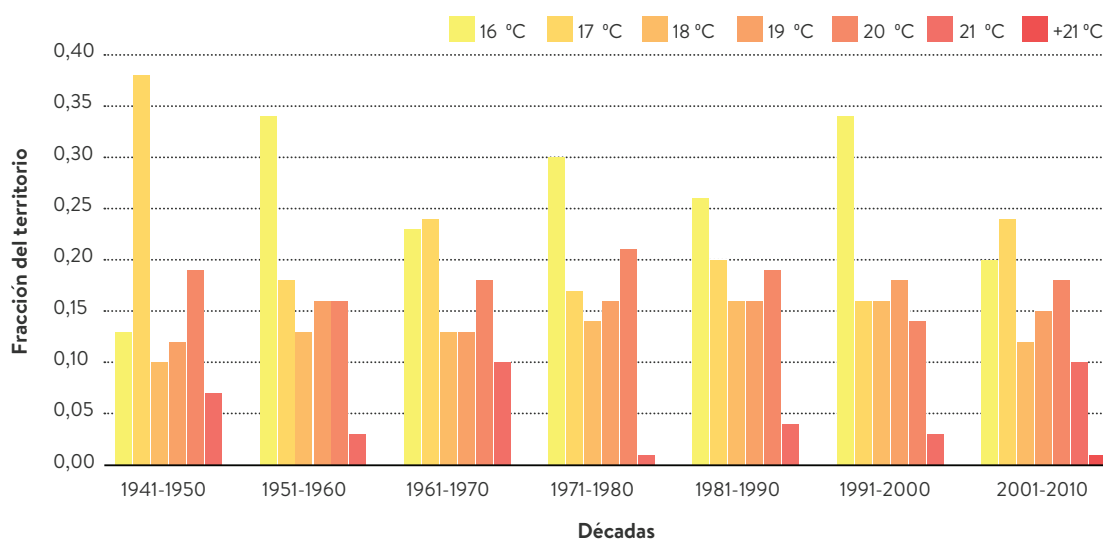
Valores medios anuales de temperatura (líneas naranjas) y de precipitación caída (líneas azules) en la provincia de Córdoba, centro de Argentina, entre 2001 y 2010.

Frecuencia de precipitaciones en el centro de Argentina



El gráfico señala, para cada década, en qué porcentaje de territorio se registró cada valor de precipitación anual media.

Frecuencia de temperaturas en el centro de Argentina



El gráfico señala, para cada década, en qué porcentaje de territorio se registró cada valor de temperatura anual media.



Interrogante siglo XXI

La preocupación que se vislumbra actualmente es que en la última década hubo un retroceso de las condiciones hidrológicas a valores más normales. Según de la Casa, por ahora no se puede concluir que haya una vuelta a un ciclo seco, en primer lugar porque todavía se está construyendo el nuevo periodo hasta 2020, y en segundo lugar por la falta de datos concluyentes sobre cómo evoluciona el sistema climático.

De todas maneras, la pregunta acerca del impacto de los ciclos secos y territorios más frágiles (suelos de menor aptitud agrícola, más disgregados, de menor retención de agua) sobre la actividad agropecuaria queda formulada. Una de las consecuencias más probables e inmediatas, según la óptica del investigador, será la pérdida de cosechas.

“Si el sistema funciona oscilante, hay que tener cuidado desde una planificación más general, desde un enfoque global que excede al productor e involucra otros actores”, explica de la Casa. Y agrega: “En un contexto de cambio climático, se vuelve imprescindible que el monitoreo de las variables ambientales se

realice de manera sistemática, continua y prolongada, para asegurar que un diagnóstico particular, tanto retrospectivo como prospectivo, se sostenga sobre una base de observación confiable y permita evaluar los estados climáticos y su repercusión de manera consistente” ■

Equipo de investigación

Director: Antonio de la Casa

Codirector: Gustavo Ovando

Integrantes: Luciano Bressanini, Jorge Martínez y Guillermo Díaz. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UNC

Título: Determinación de la productividad potencial y la brecha de rendimiento de cultivos en la región central de Córdoba orientada al manejo de sitio específico

Subsidio: 2014-2015 de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC

Paper

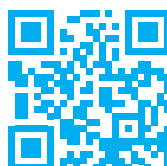
doi:10.1016/j.agrformet.2014.04.005

Los incendios reducirían entre 50 y 100 años la vida útil de los embalses en Córdoba

Por **Gino Maffini**

El fuego ocasiona la pérdida de materia orgánica, disminuye la absorción del suelo y así aumenta la circulación del agua en las cuencas de drenaje. ¿El resultado? Mayor traslado y acumulación de cenizas y sedimentos en esos reservorios, lo que impacta en su capacidad de almacenamiento. Investigadores de la UNC estudiaron este fenómeno en los embalses San Roque y Los Molinos, que proveen de agua para consumo a la capital provincial.

Nota publicada el 10.12.2014



Si la situación se mantiene como en la actualidad, la vida útil de los embalses San Roque y Los Molinos, que proveen de agua a la capital de la provincia de Córdoba, se habrá reducido entre 50 y 100 años a causa de los incendios ocurridos en las sierras durante los últimos años.

La estimación es resultado de un estudio que valoró en forma precisa el grado de afectación ocasionado por estos siniestros. Su finalidad es proporcionar bases científicas para la elaboración de planes de acción destinados al control de los incendios y a la mitigación de sus consecuencias.

El trabajo fue realizado por investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, bajo la dirección de Santiago Reyna, profesor de la cátedra de Obras Hidráulicas en la carrera de Ingeniería Civil.

Una situación crítica

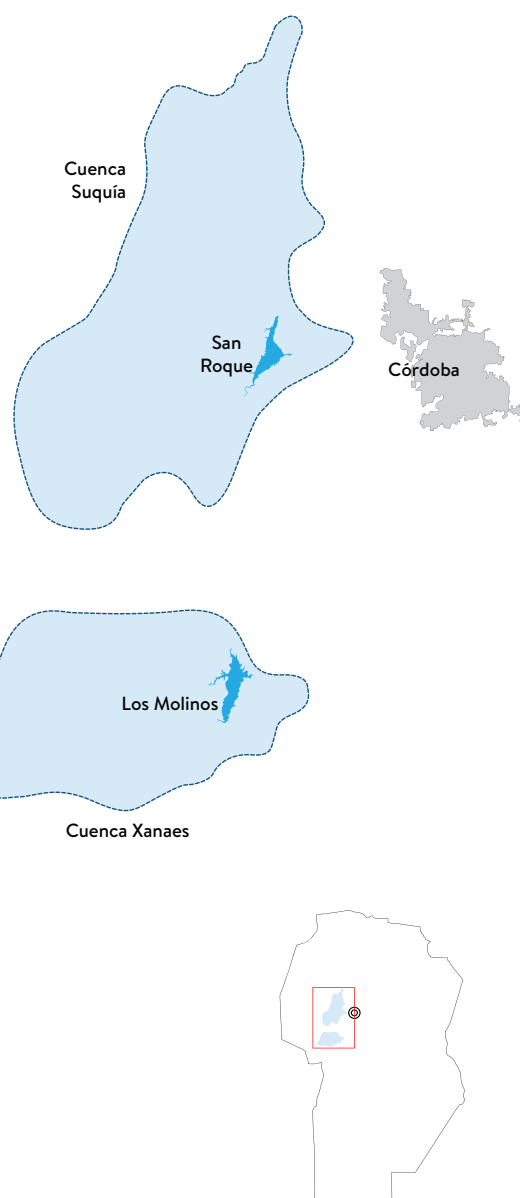
La limitación en el acceso al agua es uno de los problemas de mayor trascendencia a nivel mundial, por su impacto en la vida y el desarrollo de los pueblos. Desde hace varios años, la provincia de Córdoba experimenta una progresiva degradación de las cuencas que aportan este recurso para el consumo humano. A ello contribuyen la colmatación –esto es, el llenado con sedimentos– y la contaminación de sus principales embalses, con momentos donde las demandas superan la disponibilidad hídrica del propio sistema.

Distintos hechos agravan esta situación: el crecimiento poblacional que registró el Gran Córdoba en los últimos años, los cambios en los usos del suelo –de rural a urbano y de bosque nativo a tierras agrícolas– y el desarrollo de nuevas urbanizaciones sin una planificación adecuada.

El cuadro se complejiza con los incendios ocurridos en las sierras cordobesas, que se intensificaron en los últimos años. Estos eventos son particularmente intensos entre agosto y noviembre, en coincidencia con la época de menor cantidad de lluvias. Su importancia depende, entre otros factores, de la temperatura, los vientos, la abundancia de material combustible y la acción del hombre que, de manera accidental o intencional, termina desencadenándolos.

Dos procesos nocivos

Los incendios conllevan múltiples consecuencias. Ocasionan pérdida de materia orgánica, reducción de la capacidad de absorción del suelo y favorecen la



Cuencas que abastecen el sistema de aprovechamiento para el Gran Córdoba

escorrentía –la circulación de agua sobre la superficie en una cuenca de drenaje–, lo que consecuentemente implica mayor traslado y acumulación de cenizas y sedimentos en los embalses.

Todo esto genera el fenómeno conocido como eutrofización de los espejos de agua, que redundando en una mayor proliferación de algas, la mortandad de peces y la reducción de la concentración de oxígeno disuelto, entre otras consecuencias. A su vez, esto impacta elevando los costos de potabilización del recurso para el consumo humano.



“Las algas son particularmente costosas de tratar, porque son difíciles de remover. Dan mal olor y sabor, que deben ser tratados con carbón activado y eso es costoso. Además, algunas de ellas pueden liberar sustancias tóxicas en el proceso de potabilización (cianotoxinas). De todas maneras, el agua que finalmente tomamos en la ciudad de Córdoba cumple con todos los estándares de calidad; lo que se complica es su potabilización y eso se termina pagando”, explica Reyna.

Los incendios también aceleran otro proceso: el de tarquinamiento de los embalses. Ocurre cuando estos reservorios se van colmando de materia sólida – limos, arenas, gravas y cenizas – y por ende disminuye su capacidad útil de almacenamiento.

Combinados, la eutrofización y el tarquinamiento redundan en una destrucción de los embalses. Estos se van aterrando, es decir, el espejo de agua queda invadido de algas, la vegetación fija esos sedimentos y las colas de los embalses van transformándose en humedales artificiales.



El impacto de los siniestros

Los embalses San Roque y Los Molinos sufren simultáneamente procesos de eutrofización y tarquinamiento en diverso grado. El primero presenta un mayor estado eutrófico, debido a la elevada carga de nutrientes (fósforo y nitrógeno) que provienen fundamentalmente de los efluentes cloacales no tratados adecuadamente. De allí su escasa transparencia, sus bajos niveles de oxígeno y sus frecuentes eventos de floraciones algales.



La investigación realizada por Reyna y su equipo cuantificó la intensidad con que ambos fueron afectados durante los últimos años por los continuos incendios en sus cuencas. Para ello, calcularon el ritmo con que avanza el tarquinamiento de los dos diques y en qué momento llegarán a estar colmados de sedimentos en un 75%.

Ese porcentaje no es arbitrario: al llegar a ese nivel, no sería posible administrar el agua durante el año.

“Actualmente, cuando llega octubre o noviembre y no llovió, el nivel del lago comienza a bajar y tomamos esa agua. Pero con el 75% no podríamos hacerlo porque solo tendríamos arena. El dique seguirá existiendo y tendrá cota para generar energía eléctrica, pero ya no tendría utilidad como embalse para guardar agua en las épocas de abundancia”, apunta Reyna.

De acuerdo al trabajo, el embalse del San Roque mostraba en 2011 un nivel de tarquinamiento del 22%. Si se ignora el efecto de los incendios, llegaría al 75% de colmatación recién en 2169. Pero, por la acumulación de sedimentos derivada de estos siniestros, se prevé alcanzar ese porcentaje en 2119. Así, la vida útil del embalse se habría reducido en 50 años.

Algo similar sucede en Los Molinos, aunque la situación es menos acuciante porque se trata de un embalse más nuevo y en mejor estado. Si se desestima el impacto de los incendios, llegaría al 75% de colmatación en el año 2445. Pero, dado el efecto de los eventos registrados en los últimos tiempos, la vida útil del embalse podría reducirse más de 100 años, y alcanzar un 75% de colmatación en 2343.

Algunas pautas de acción

A partir de evaluar el ritmo de perjuicio que ocasionan los incendios, Reyna aporta algunas recomendaciones. En primer término, propone reducir los siniestros, dado que en la mayoría de los casos se trata de eventos generados por la acción del hombre.

Subraya, además, la necesidad de tratar los efluentes cloacales –especialmente los provenientes de las poblaciones asentadas en las cuencas– porque constituyen la principal fuente de nutrientes que afecta a los embalses. “A nadie se le ocurre tirar el efluente cloacal crudo en el mismo lugar que aporta el agua que después tomamos, pero eso es lo que hacemos”, grafica.

“El tema de los nutrientes y las cenizas requiere una solución por cuestiones sanitarias, por la calidad del agua y por su uso para los fines previstos: riego, turismo, generación eléctrica y provisión de agua potable. Si los diques se eutrofizan y colmatan, todos esos usos van a pelear entre sí y en esa situación gana el consumo humano, pero no queda agua para el resto de las necesidades”, completa. Finalmente, Reyna plantea la necesidad de poner

medidores en las localidades de las cuencas como una medida para reducir el consumo de agua hasta en un 20%; propiciar un sistema de riego más eficiente en el cinturón verde (podría llevarse a eficiencias de hasta el 90%); aprovechar el agua que sale de las plantas de tratamiento de efluentes cloacales, tratándola adecuadamente para usarla para riego agrícola; y expandir el reciclado del agua en las industrias ■

La publicación original

“Fire Impacts to Quality of Reservoirs San Roque and Los Molinos”

Paper

<http://bit.ly/unciencia-incendios>



Récord de avistamientos de la ballena franca austral en Península Valdés

Por **Victoria Rubinstein**

A través de un relevamiento fotográfico aéreo, científicos argentinos contabilizaron 757 ballenas en el mar Argentino, que baña las costas de ese enclave en la provincia de Chubut, Argentina. Es el mayor número de cetáceos observados desde 1971, cuando el Instituto de Conservación de Ballenas y Ocean Alliance comenzaron esa labor de identificación. En lo que va de 2014, también registraron 255 nacimientos y 17 muertes.

Nota publicada el 22.10.2014



Cada año, cientos de ejemplares de la ballena franca austral arriban a las costas de Península Valdés, en la provincia de Chubut, Argentina, para aparearse y dar a luz a sus crías.

Este año, miembros del Instituto de Conservación de Ballenas (ICB) y *Ocean Alliance* (OA) lograron identificar 757 de estos cetáceos mediante un relevamiento fotográfico aéreo realizado en septiembre. Esa cifra puede superar el millar, si se considera un porcentaje de individuos que estadísticamente escapa de ese conteo por encontrarse lejos de las costas. Se trata del mayor número de animales documentados por ambos centros de investigación desde 1971, cuando el biólogo norteamericano Roger Payne, fundador de OA, comenzó esta tarea de registro.

Durante esta temporada, los especialistas también relevaron 255 ballenatos recién nacidos, ocho de los cuales resultaron ser albinos parciales debido a la falta de pigmentación en su piel. Con los años adquirirán un color grisáceo. Independientemente de lo registrado, los investigadores están seguros de que el número de nacimientos fue mayor este año.

La mortandad, en tanto, ascendió hasta ahora a 17 ejemplares, en su mayoría ballenatos, lo que resulta previsible debido a que se trata de un lugar de cría. El número no deja de ser alentador, si se considera que

Campamento 39

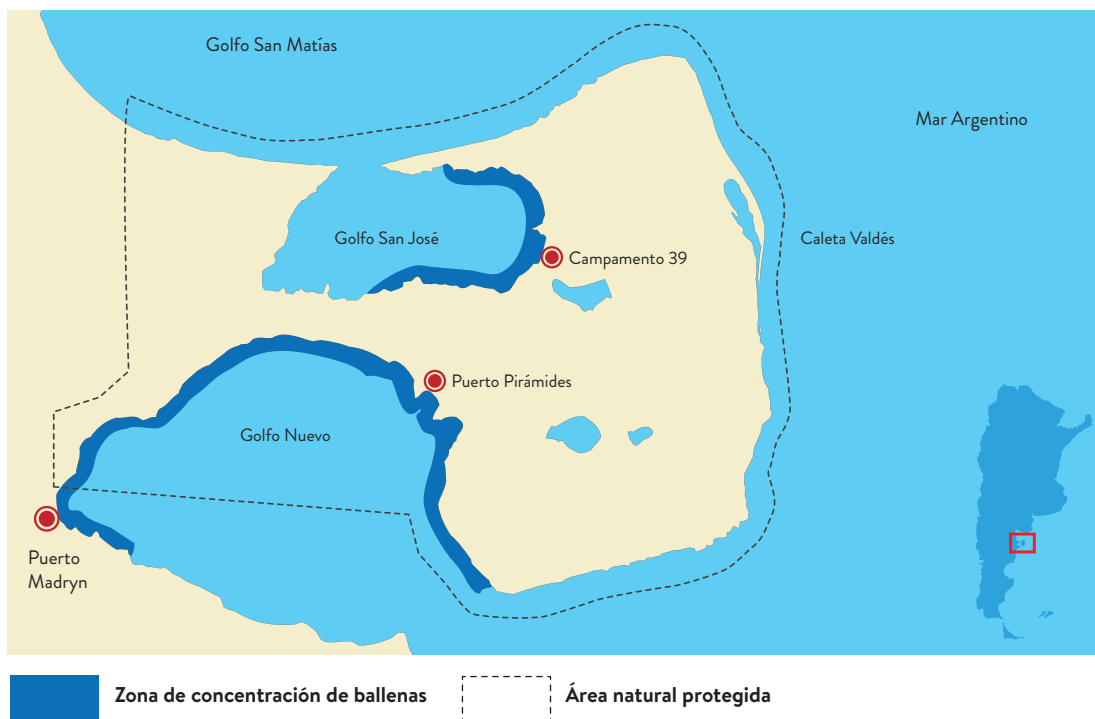
Península Valdés es un accidente costero sobre el mar Argentino, en la provincia de Chubut. Es parte de los nueve Patrimonios de la Humanidad declarados por la Unesco en Argentina. Presenta una porción de tierra de contorno casi triangular, con un área de 3625 km², unida al continente por el istmo Carlos Ameghino.

Campamento 39 es el nombre de la estación donde el Instituto de Conservación de Ballenas realiza su trabajo en Península Valdés. El predio pertenece a la Armada Argentina y está destinado exclusivamente a tareas de investigación. No existe ninguna otra construcción, ni pobladores, ni tendidos de luz, ni redes de agua o de gas. Llegar hasta él implica un viaje de más de 120 kilómetros desde Puerto Madryn.

en 2012 se hallaron 116 ballenas muertas en Península Valdés.

Como huellas dactilares

Actualmente el ICB, cuyo director científico es Mariano Sironi, investigador y docente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la



La población de ballenas francas australes que utiliza el área de cría de Península Valdés fue estimada en 4000 individuos para 2010. Desde entonces, continúa creciendo a una tasa anual cercana al 5,1%

Callosidades | Están en los mismos lugares de la cara donde los humanos tiene bigotes, barba y cejas. Están cubiertas por pequeños crustáceos (ciámidos) conocidos como "piojos de ballena"



Las hembras llegan a medir hasta 17 metros. Pero los machos suelen ser más pequeños (15 metros). Las crías miden entre 3 y 5 metros al nacer

En promedio, las hembras tienen una cría cada 3 años. La gestación dura 12 meses



Se alimenta de un tipo de camarón llamado "Krill" y de copépodos. Diariamente puede comer hasta 2 toneladas de alimento



En edad adulta, pesan entre 30 y 50 toneladas. Las recién nacidas pesan entre 2 y 3 toneladas y pueden aumentar hasta 150 kilogramos por día

Fuente: Instituto de Conservación de Ballenas

Ilustración: Sergio Cuenca

Universidad Nacional de Córdoba, posee un catálogo fotográfico que ha permitido reconocer a más de 3000 ballenas francas australes.

La manera de individualizarlas fue descubierta por Roger Payne. Él advirtió que el patrón de callosidades ubicado sobre sus cabezas funciona como una huella dactilar única e irrepetible. "Son áreas de piel engrosada, cubiertas por pequeños crustáceos llamados ciámidos o piojos de las ballenas, que mantienen su forma y distribución general, lo que permite identificar ejemplares a lo largo de toda su vida", explica Sironi.

Para llevar adelante este proceso, anualmente los especialistas sobrevuelan las costas de la península registrando fotográficamente las ballenas. Esas imágenes luego son comparadas mediante un programa informático, con una base de datos conformada por más de 150 000 instantáneas. Así determinan si se trata de una ballena que llega por primera vez, o si realizó visitas previas a esa zona. Esa información es esencial para conocer la población de ballenas y su estado de salud, su distribución a lo largo de las costas y cada cuánto paren a sus crías. Se trata de un registro de sus vidas.

Las gaviotas, una nueva amenaza

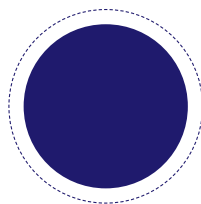
Las ballenas están sometidas a diferentes riesgos en todo el mundo. Sus muertes responden a diferentes motivos: colisiones con buques, ahogamiento al quedar atrapadas en sogas y redes de pesca, contaminación, reducción de su alimento por efecto del calentamiento global e, incluso, la cacería ilegal por parte de algunos países, entre otros.

Pero en los últimos tiempos una nueva amenaza llama la atención de los investigadores: el ataque de la gaviota cocinera, que picotea el lomo de estos cetáceos para alimentarse de su piel y grasa.

Las consecuencias directas son heridas que luego se infectan, pero más grave aún es "el estrés generado por esos constantes embates, que termina afectando su comportamiento normal, interrumpiendo la lactancia, reduciendo el tiempo de descanso y aumentando la velocidad de natación, en especial en los ballenatos recién nacidos", explica Sironi.

El aumento en la frecuencia de estos ataques responde al rápido aprendizaje de este comportamiento por parte de las gaviotas cocineras. Esto se combina con el

1944
Entre 55 000 y 70 000



2014
Entre 12 000 y 17 000



Población de ballenas francas australes en el hemisferio sur

Se estima que la población mundial de ballenas francas australes, antes de la cacería comercial, era de entre 55 000 y 70 000 individuos. Pese a que la población se recupera a una tasa de entre 5,1% y 7%, tras más de 70 años de protección internacional, en la actualidad el número de ejemplares oscilaría entre los 12 000 y los 17 000 en todo el hemisferio sur.

crecimiento de sus poblaciones, beneficiadas, según el científico, por el alimento extra que encuentran en los basurales urbanos y pesqueros, y en el descarte pesquero en el mar.

Santuario de ballenas

Uno de los principales objetivos del programa de investigación que impulsa el ICB es generar políticas públicas para la conservación y preservación de la ballena franca austral y su hábitat. De allí la importancia del monitoreo anual, que posibilita detectar cambios en la salud de la población, aumento o disminución del número de individuos, modificaciones de su comportamiento o hábitos, así como alteraciones en su distribución geográfica.

“Para poder revertir sus efectos, también es muy importante detectar los cambios que ocasiona la acción del hombre, como el tráfico marítimo y la presencia de redes y sogas en el mar”, apunta Sironi.

Un aspecto fundamental, a su criterio, es trabajar con diferentes organizaciones y lograr que se declare al mar Argentino como un “santuario de ballenas”. La creación de estas áreas puede ayudar en la recuperación de las poblaciones de ballenas, ya disminuidas, asegurar la salud general de los

Instituto de Conservación de Ballenas

Es una organización civil argentina sin fines de lucro, cuya misión es conservar a las ballenas y su medioambiente mediante la investigación y la educación. En 2013, ganó el prestigioso Premio Fundación BBVA de España a las Actuaciones en Conservación de la Biodiversidad en Latinoamérica “por su extraordinaria contribución durante más de cuarenta años al conocimiento y la preservación de la ballena franca austral”. Fue fundado en Buenos Aires en 1996, cuando comenzó a cooperar con la organización Ocean Alliance de Estados Unidos para llevar adelante conjuntamente el Programa Ballena Franca Austral en Argentina. Iniciado por Roger Payne, en 1970, actualmente este Programa es el estudio científico de mayor continuidad en el mundo basado en el seguimiento de ballenas individuales fotoidentificadas en su ambiente natural.

ecosistemas marinos y proteger el patrimonio natural de las comunidades costeras.

Desde 1998, Argentina, Brasil y Sudáfrica, y más recientemente Uruguay, proponen la creación de un santuario de ballenas para el Atlántico Sur, donde no puedan ser cazadas bajo ningún propósito y se respeten los legítimos intereses a favor de su conservación. La iniciativa –que beneficiaría a 54 especies de cetáceos–, fue presentada ante la Comisión Ballenera Internacional y, si bien cuenta con el apoyo de un gran número de países miembro, todavía no ha sido aprobada. Este santuario tendría un rol clave para garantizar la conservación de las ballenas a largo plazo, la sostenibilidad de actividades científicas y la promoción de actividades productivas no letales, como el avistaje turístico, explica Sironi, uno de los promotores de su creación ■

Adoptá una ballena

Para colaborar en la preservación de las ballenas y sus ecosistemas, el ICB cuenta con un programa de adopción de ballenas (www.icb.org.ar/oladeballenas). Se trata de una alternativa que procura crear conciencia ambiental y generar donaciones para continuar con las tareas de investigación y preservación de estos gigantes acuáticos.



En Córdoba se originarían las tormentas más intensas del mundo

Por **Lucas Gianre**

La zona de las Altas Cumbres juega un papel fundamental en los eventos climatológicos extremos que se registran en el sureste de Sudamérica. Esa hipótesis es una de las aristas que indagará el proyecto científico internacional Relámpago, presentado oficialmente en la Universidad Nacional de Córdoba en abril de 2015.

Nota publicada el 14.04.2015





Descarga eléctrica capturada en Villa Parque Siquiman, en las sierras de Córdoba, el 3 de abril de 2015.
Fotografía: Alejandro Leones y Ariel Orazzi

El sureste de Sudamérica –noreste argentino, Paraguay y sur de Brasil– es la región del planeta donde tiene lugar la mayor cantidad de tormentas denominadas “intensas”. Estas son las que suceden a altitudes de hasta 16 kilómetros, muy por encima de las nubes de tormentas normales, que se ubican en el orden de los 10 kilómetros de altura.

¿Cómo y por qué estos fenómenos –que causan violenta caída de granizo, tornados y desastres en zonas pobladas– ocurren en esta parte del mundo? El proyecto *Relámpago*, que fue presentado formalmente el 17 de abril en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), buscará responder estos interrogantes. Pero los investigadores tienen una hipótesis muy firme: los vientos altamente húmedos que vienen del Amazonas y del Caribe chocan contra distintas zonas montañosas de Argentina y suben con gran energía (proceso llamado “convección”), para luego producir nubes muy altas y cargadas energéticamente.

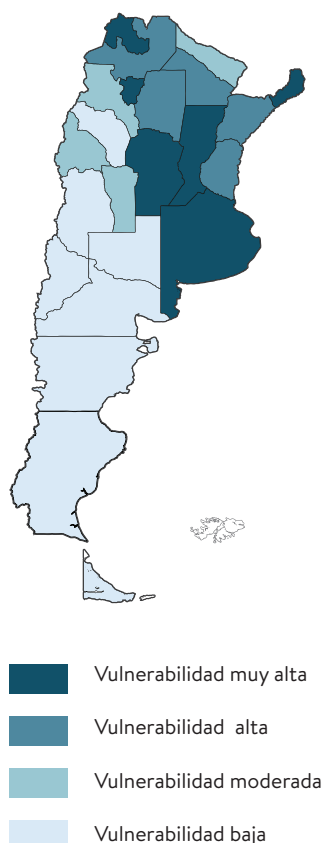
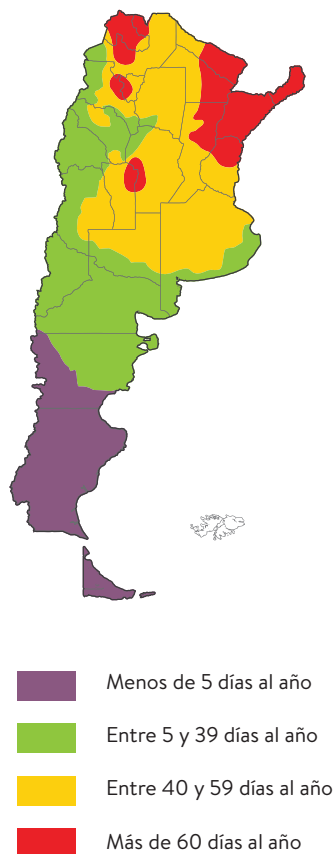
Eldo Ávila, físico de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física (Famaf) es miembro del equipo que llevará adelante el estudio. Señala que la información satelital obtenida en los últimos años indica que la topografía cordobesa, especialmente la de las Altas Cumbres, juega un rol clave. “Creemos

que en Córdoba nace la mayor cantidad de estas tormentas extremas, especialmente en el noreste de la provincia. Y desde acá se conducirían hacia el este del país y regiones limítrofes”, explica.

El mismo fenómeno sucedería con la Cordillera de los Andes, que actuaría como un trampolín para los vientos y la generación de tormentas.

Según Ávila, miembro del grupo de Física de la Atmósfera de la Famaf, hace 20 años empezaron a lanzarse satélites meteorológicos y uno en especial se dedica a capturar “radiografías” de eventos intensos. “Después de muchos años de estudio de información satelital se determinó que las tormentas más grandes se desarrollan en esta región. Ahora debemos corroborar el porqué”, resume.

El interés radica en el considerable impacto social y económico que suelen acarrear estos acontecimientos climatológicos extremos, tales como violentas caídas de granizo, áreas afectadas por ráfagas y tornados, inundaciones o pérdida de vidas humanas por la profusa actividad eléctrica que se descarga en la tierra. “Si logramos entender mejor la formación de estos fenómenos, se podrán realizar mejores pronósticos y alertas meteorológicas”, asegura Ávila.



El mapa superior de la izquierda divide a Argentina en cuatro zonas, según el número medio anual de días con tormentas eléctricas, que por definición son aquellas que hayan tenido al menos una descarga. Fue elaborado a partir de información de la *World Wide Lightning Location Network* y datos de 15 estaciones del Servicio Meteorológico Nacional.

El mapa inferior de la izquierda discrimina las provincias según el riesgo de muerte por la caída de un rayo. El gráfico representa el grado de vulnerabilidad y surge de una ecuación que relaciona la tasa de descargas eléctricas, la superficie contemplada y una relación demográfica.

Fuente | La actividad eléctrica atmosférica en Argentina. Estimación de la tasa de mortalidad anual por acción de caídas de rayos. Revista *Anales de la Asociación de Física Argentina*.

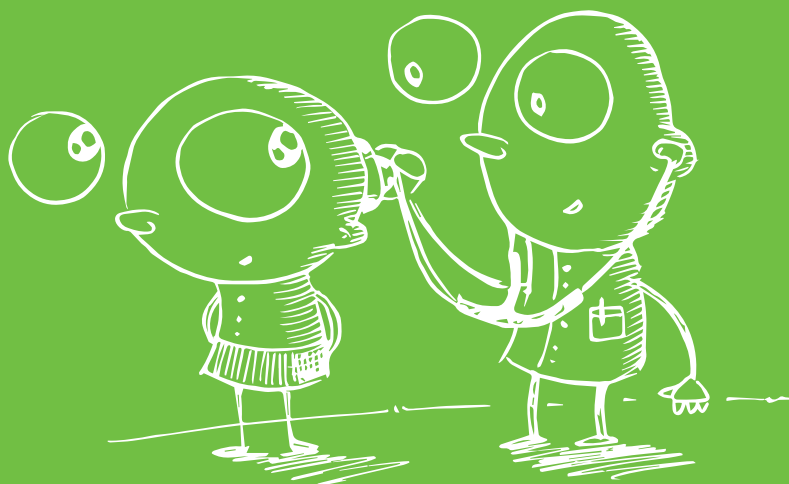
La base estará en Córdoba

El proyecto *Relámpago* aún está en proceso de desarrollo. Este año se terminará de delinear y en 2016 se evaluará en los distintos organismos de financiamiento. Cuenta con el apoyo de instituciones europeas, de la *National Science Foundation* de Estados Unidos, y se descuenta que contará con la colaboración de instituciones de promoción científica de la Argentina.

En 2017, cuando comience la época de lluvias, se lanzarán las campañas. “Los científicos más prestigiosos del mundo en esta área están involucrados en la iniciativa. Se unieron para ver y analizar en vivo las tormentas, estudiar cómo se forman y cómo están compuestas. Se utilizará, entre otros instrumentales, el radar meteorológico montado en la UNC”, adelanta Ávila.

También se emplearán aviones especiales llegados desde Estados Unidos para sobrevolar las nubes e incluso penetrar dentro de ellas. “Se observarán distintas variables, como los vientos verticales, el área que ocupan, el lugar donde se forma el granizo, cuánta electrificación se produjo, entre otros aspectos. Más que una radiografía, a las nubes les vamos a hacer una resonancia magnética”, grafica el investigador ■





salud

Tramas de lo humano

	Confirman la circulación del virus de la hepatitis E en Córdoba <i>Por Mariana Mendoza</i>	163
	Estudio revela un sobrediagnóstico de psicopatía en agresores sexuales <i>Por Candela Ahumada</i>	167
	Diseñan un test psicológico para diagnosticar la tecnoadicción <i>Por María José Villalba</i>	171
	Los hábitos alimentarios de los cordobeses y su relación con el cáncer <i>Por María José Villalba</i>	175
	Desarrollan un examen para la detección temprana de la dislexia <i>Por Candela Ahumada</i>	179
	Detectan niveles elevados de plomo en niños <i>Por Lucas Gianre</i>	183
	Córdoba invadida por los mosquitos <i>Por Candela Ahumada</i>	187
	El primer servicio público de prótesis bucomaxilofacial funciona en la UNC <i>Por María José Villalba</i>	191

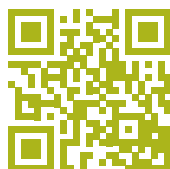
Confirman la circulación del virus de la hepatitis E en Córdoba



Por **Mariana Mendoza**

Se transmite por vía fecal-oral y puede desencadenar hepatitis aguda, aunque la mayoría de las veces la enfermedad se presenta sin síntomas. Un estudio analizó muestras del río Suquía, de residuos cloacales y de un banco de suero humano conformado a partir de extracciones realizadas años atrás a vecinos sanos de prácticamente todos los barrios de la ciudad. ¿El resultado? El 4,4% de la población estuvo alguna vez en contacto con este virus.

Nota publicada el 17.09.2014





Belén Pisano y Maribel Martínez Wassaf

observando una muestra sometida

a técnicas de biología molecular

Las hepatitis virales pueden ser agudas o crónicas. Las primeras son provocadas mayoritariamente por los virus de la hepatitis A y B, contra los cuales existen vacunas. Las segundas, en cambio, son ocasionadas generalmente por el virus C (el B solo provoca hepatitis crónicas en el 10% de los casos). Sin embargo, existe otro virus que puede desencadenar hepatitis agudas al cual se le ha prestado escasa atención por su baja incidencia en la región, aunque es endémico en Asia oriental y meridional, en países como India o China. Se trata del virus de la hepatitis E.

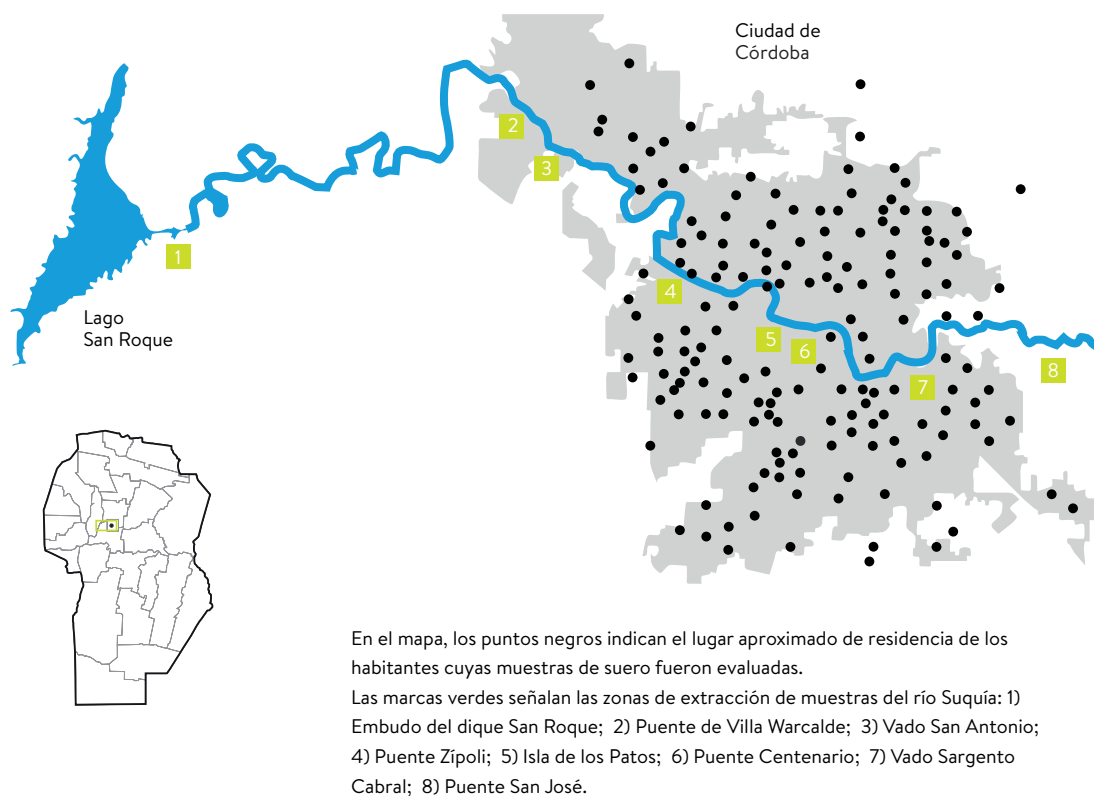
Se transmite principalmente por la vía entérica (fecal-oral), a través del consumo de agua o alimentos contaminados. Si bien produce hepatitis agudas comunes, con signos y síntomas similares a los virus A y B, en el último tiempo un número creciente de países han reportado que en personas inmunocomprometidas, como pacientes trasplantados o con VIH, este agente infeccioso puede causar hepatitis crónicas.

En Argentina se han reportado algunos casos de hepatitis E, pero hasta el momento se desconocía si circulaba en Córdoba y cuál era su prevalencia. Esto obedece a que su diagnóstico no está incorporado a los análisis serológicos de rutina. Es decir, no hay registros de casos clínicos porque no existían las herramientas para detectarlos y tampoco existían estudios de vigilancia ambiental del virus.

En ese contexto y como parte de la tesis doctoral de Maribel Martínez Wassaf, investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) y de la Universidad Católica de Córdoba (UCC), en colaboración con el Laboratorio LACE, llevaron a cabo el primer estudio para establecer la circulación del virus en el medio local, en la población adulta.

Bajo la dirección de Viviana Ré, investigadora de Conicet, del Instituto de Virología de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC y docente de la UCC, el trabajo implementó dos abordajes. Por un lado, el análisis de muestras de suero sanguíneo de población adulta sana de la ciudad de Córdoba (mediante la detección de anticuerpos IgG anti-HEV). Por el otro, la vigilancia ambiental (a través de técnicas de biología molecular para identificar el ARN del virus).

La primera estrategia contempló el estudio de 433 muestras anónimas de suero sanguíneo de individuos adultos, que se realizaron análisis serológicos en diferentes centros de salud locales entre 2009 y 2010. Los únicos datos con los que contaron para establecer la prevalencia del virus fueron el sexo, la edad y el barrio de procedencia de cada individuo. “Cuando no se conoce nada, hay que hacer un estudio de prevalencia para saber si el virus circula. De ser así, cuando el virus entra en contacto con una persona, su organismo genera anticuerpos. Es como un sello de que estuviste en contacto con el virus alguna vez, aunque no hayas desarrollado la enfermedad”, explica Ré.



En segundo lugar, se evaluaron muestras de residuos cloacales de la ciudad de Córdoba extraídas en 2007 y desde 2009 a 2011, del caño principal de la planta de tratamiento cloacal de Bajo Grande. También se analizaron muestras de agua del río Suquia –obtenidas entre 2009 y 2010– a lo largo de su curso, desde la desembocadura del lago San Roque hasta el puente San José. El análisis serológico de muestras sanguíneas humanas arrojó un 4,4% de prevalencia general, es decir, 19 de 433 individuos analizados presentaron anticuerpos de hepatitis E.

Esto no implica que necesariamente hayan desarrollado la enfermedad en su etapa aguda, sino que en algún momento de sus vidas estuvieron en contacto con el virus y su sistema inmune respondió generando los anticuerpos IgG Anti-HEV. “Estos datos –según explica la investigadora– implican que el 4,4% de las personas que viven en la ciudad tuvieron alguna vez contacto con el virus. “¿Qué tan grave es su circulación? No lo sabemos, porque todavía no tenemos casos clínicos”, señala la directora del trabajo

La vigilancia ambiental, por otra parte, permitió identificar la presencia del virus en la red cloacal (6,3%) en 2007 y confirmó que seguía circulando en 2011. El análisis del agua del Suquia también arrojó resultados positivos en el 3,2% de las muestras.

Además, gracias a las técnicas de biología molecular, se logró establecer que el genotipo del virus de la hepatitis E que circula en Córdoba es el 3 (existen cuatro). Es el mismo que circula mayoritariamente en Sudamérica y el responsable de los casos de hepatitis crónicas en personas inmunodeprimidas reportados en diferentes países.

Circula, ¿y ahora qué?

Para Ré, los resultados brindan evidencia científica que permitirá en el futuro implementar esquemas de diagnóstico y comenzar a llevar un registro sistemático de los casos clínicos reales provocados por este virus, un dato que se desconocía hasta el presente.

La clave está en que, para realizar este estudio, los investigadores solicitaron autorización a la Anmat (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica) para importar el equipamiento específico (*kits* comerciales) para la detección de los anticuerpos de este virus en sangre, cuyo ingreso estaba frenado desde el 2000.

Del mismo modo, la colaboración del Instituto Osvaldo Cruz de Río de Janeiro (Brasil) fue esencial en la puesta a punto de las técnicas de biología molecular para la detección y determinación del genotipo del virus.

Ambas herramientas –disponibilidad de *kits* de detección y técnicas de biología molecular– permiten contar por primera vez, tanto en Córdoba como en el interior del país, con la posibilidad de diagnosticar hepatitis E y determinar su genotipo, lo que hasta el momento estaba circunscripto al Instituto Malbrán en Buenos Aires.

“Que hayamos detectado que el virus circula era algo previsible si tenemos en cuenta que se sabía que circulaba en Argentina. Lo importante es que hoy tenemos las herramientas para detectarlo”, subraya la científica. En esta línea, la confirmación de la presencia de este virus constituye una alerta para el sistema de salud local sobre la importancia de contemplarlo entre los posibles agentes causantes de hepatitis agudas ■

Publicación internacional

El estudio “First detection of hepatitis E virus in Central Argentina: Environmental and serological” fue publicado de manera online por el *Journal of Clinical Virology* el 27 de agosto de 2014.

Sus autores son Maribel G. Martínez Wassaf, María Belén Pisano, Patricia A. Barril, Osvaldo C. Elbarcha, Marcelo Alves Pinto, Jaqueline Mendes de Oliveira, Pablo Di Giusto, Silvia V. Nates, y Viviana E. Ré.

El trabajo recibió el financiamiento de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC, de la Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica de la UCC, el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica y del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba.

Paper: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcv.2014.08.016>

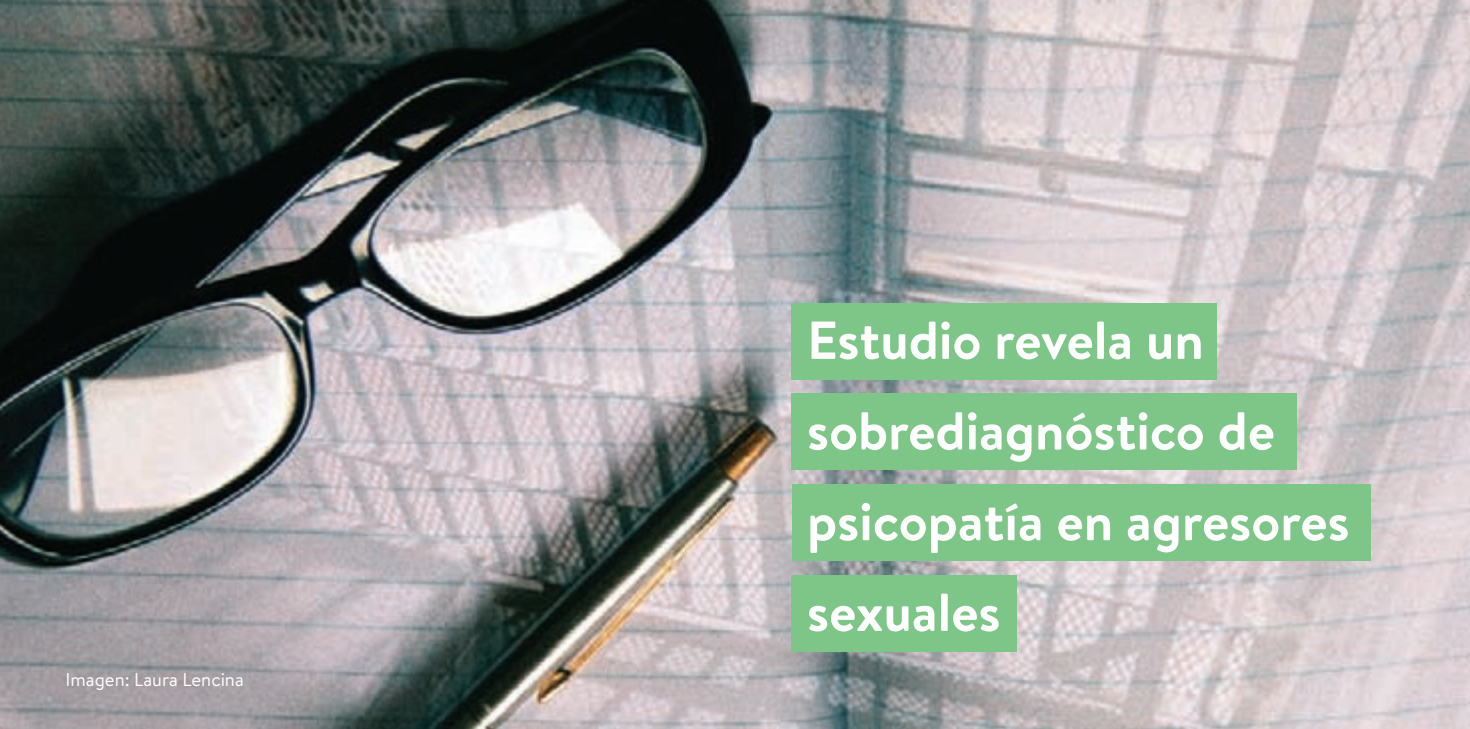


Imagen: Laura Lencina

Estudio revela un sobrediagnóstico de psicopatía en agresores sexuales

Por **Candela Ahumada**

El 70% de los abusadores sexuales que cumplen condena en la cárcel de San Martín de la ciudad de Córdoba están diagnosticados como psicópatas. Pero una investigación revela que solamente el 30% sufre ese trastorno y que, en cambio, buena parte presenta rasgos psicóticos. El trabajo, inédito en el país, aporta datos para trazar un perfil psicológico del agresor sexual local.

Nota publicada el 02.07.2014



Tradicionalmente se ha relacionado al agresor sexual con la psicopatía. Se considera que un violador es, por lo general, un psicópata: personas que no sienten empatía ni remordimiento por los demás y los tratan como si fueran objetos, aunque conocen los usos sociales y, por eso, su comportamiento es adaptativo y pasa inadvertido.

Los diagnósticos de los condenados por delitos contra la integridad sexual, alojados en la cárcel de San Martín de la ciudad de Córdoba, no escapan a esta asociación: dos de cada tres informes psicológicos y psiquiátricos –tanto forenses como penitenciarios– identifican a la psicopatía y a la perversión como la principal característica de los agresores sexuales alojados allí.

Sin embargo, un estudio de la Universidad Nacional de Córdoba encontró un dato que contradice esos diagnósticos previos. El trabajo indagó a 44 presos por delitos sexuales –de un total de 60– que cumplen condena en la Unidad Penitenciaria N° 2 de la ciudad de Córdoba.

Estas personas –que aceptaron participar voluntariamente en la investigación– fueron evaluadas a través de exámenes internacionales y entrevistas clínicas. Los resultados señalan que solo el 30% encuadra como psicópata, una cifra muy inferior al 70% que indicaban los informes originales. En cambio, detectaron que el 50% presenta rasgos de psicosis, como ideas autorreferenciales, exceso de sensibilidad interpersonal, autoconcepto grandioso, rigidez de opiniones, suspicacia y actitudes morales. También presentan importantes dificultades para ver las cosas desde la perspectiva del otro.

“Existe una tendencia histórica a vincular el delito sexual con la psicopatía, pero de acuerdo a nuestros estudios, eso no es necesariamente así. No todos los psicópatas son agresores sexuales, ni todas las personas condenadas por este delito son psicópatas. Más bien, hay una heterogeneidad clínica que complejiza realizar un diagnóstico psicológico preciso”, afirma Alejandro Rostagnotto, director del proyecto de investigación y titular de la cátedra de Psicopatología II de la Facultad de Psicología de la UNC.

El estudio también analiza algunas características sociodemográficas y personales de los sujetos, que ayudan a definir la franja en la que se encuentra el problema. Entre los datos más significativos se halló que la mayoría son solamente abusadores sexuales, es decir, no combinan este con otro tipo de delito y, además, son familiares de la víctima (padre o padrastro).

Por su parte, las víctimas son generalmente menores de edad y de sexo femenino. “Esto revela que el grueso de la violencia sexual en Córdoba es un problema de violencia intrafamiliar, que tiene a las niñas como blanco principal”, explica Mariela Yesuron, integrante del equipo de investigación y también profesora de la Facultad de Psicología.

Los resultados cobran importancia si se tiene en cuenta que la violencia sexual es una problemática de alta prevalencia en la sociedad y que frecuentemente permanece oculta, sin ser denunciada.

Esto se profundiza en los abusos cometidos contra menores. Las cifras solo dan cuenta de un 10% de los casos y los especialistas coinciden en que la realidad de los chicos que padecen abuso todavía es socialmente invisible.

Perfil del agresor sexual local

Edad promedio: 41 años (el rango va entre los 25 y 68).

La mayoría nació en el interior de Córdoba. La mitad son solteros y el grueso tiene tres hijos o menos.

El 73% tenía trabajo informal antes de ser detenido; el 25%, formal. De estos últimos, el 16%, era empleado público perteneciente a las fuerzas de seguridad, o vinculado a ellas. El 34% tiene el primario completo; el 14%, el secundario completo, y el 5%, terciario-universitario completo.

El 60% cometió abuso sexual con acceso carnal y el 9%, sin acceso; el 16% combina el abuso sexual con delitos contra la propiedad (robo), y el 15% lo combina con delitos contra las personas (homicidio y lesiones).

La mitad no tenía ningún tipo de antecedente previo y el 20% es reincidente. De este último grupo, solo el 5% es reincidente sexual (el resto tenía condenas anteriores por delitos contra la propiedad).

El 80% de las víctimas menores son familiares del victimario (padre o padrastro), el 17% es conocido (vecino, maestro, transportista y otros) y un 3%, desconocido.

La mayoría consumía alcohol (excesivamente en el 34% de los casos) y no consumía otras sustancias tóxicas.



Imagen: Sebastián Cáceres

Fingimiento positivo

Otro rasgo que detectó el estudio es una significativa presencia de actitudes defensivas entre los internos evaluados. “Es la intención de mostrarse mejor de lo que uno es, algo muy frecuente también en los procesos judiciales por tenencia de niños o selección de personal”, apunta Yesuron. La psicóloga explica que son personas que no reconocen fallas propias, por mínimas que sean, y rechazan revelar información personal, lo que dificulta realizar un diagnóstico y su tratamiento.

Los investigadores aclaran que, para el estudio, adoptaron un enfoque actual del concepto de psicosis. “La tradición psiquiátrica clásica consideró a la psicosis como una patología mental grave, que implica la pérdida de contacto con la realidad y síntomas como el delirio, la alucinación y el aplanamiento del afecto. Hoy, en cambio, a partir de desarrollos actuales del psicoanálisis lacaniano, se puede afirmar que la psicosis no se reduce a estos síntomas tradicionales, sino que se trata de una posición subjetiva que no necesariamente está ligada a la locura”, explican.

Además, mencionan que, por lo general, no son personas antisociales y desarrollan una vida familiar y social normal, aunque a veces pueden lesionar el lazo sociofamiliar.

Sobre la importancia del estudio, ambos autores subrayan la necesidad de obtener un diagnóstico certero sobre las características psicológicas y psicopatológicas de los abusadores sexuales en el ámbito carcelario. Se trata de conocer mejor al agresor para ofrecer también una mejor respuesta: implementar intervenciones más adecuadas según cada caso, con el fin de ayudar a su reinserción social y, sobre todo, prevenir que el delito sexual vuelva a reiterarse ■

Sobre el estudio

Inédito | A diferencia de la mayoría de los estudios realizados en el país que abordan la problemática del delito sexual, en este caso el eje está centrado en el agresor sexual y no en la víctima. “En general, los estudios sobre violencia sexual ponen el foco en la víctima y no en el victimario, la otra parte del problema. De hecho, en Argentina no hay investigaciones que se hayan abocado al análisis del abusador”, señalan Rostagnotto y Yesuron.

Financiamiento | El proyecto inició en 2010 con el aval del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba, y continuó en 2012 y 2013 con el financiamiento de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (Secyt) de la UNC. Durante este año y el próximo, prevén trabajar sobre la perversión en el agresor sexual, también con el apoyo económico de Secyt.

Muestra | Se indagó a 44 de un total de 60 condenados por delitos contra la integridad sexual (representan el 9% de la población carcelaria), alojados en la penitenciaría de San Martín, que accedieron voluntariamente a la evaluación psicológica, con registro filmico. Todos de sexo masculino, mayores de 18 años, con sentencia firme, privados de la libertad e incorporados al período de tratamiento penitenciario.

Instrumentos | Se utilizaron dos técnicas de validez internacional, ambas validadas también localmente. La primera (Inventario Multifacético de Personalidad de Minesotta, compuesto por 567 ítems) fue aplicada al total de la muestra y permite describir características generales de personalidad y comportamiento. Es uno de los exámenes más utilizados en el mundo y es la primera vez que se emplea en la población penal de Córdoba. Luego se seleccionó una submuestra de 16 personas con quienes se utilizó una segunda técnica (Escala de Psicopatía de R. Hare Revisada), específicamente diseñada para evaluar la psicopatía en la población forense. Los datos se obtuvieron mediante entrevistas clínicas e información complementaria sobre antecedentes biográficos, criminológicos y penitenciarios.

Datos de la investigación

Título: “Perfil psicopatológico de delinquentes sexuales. Un estudio sobre la correlación entre psicopatía y delito sexual”.

Autora: Mg. Mariela Ruth Yesuron.



Diseñan un test psicológico para diagnosticar la tecnoadicción

Por **María José Villalba**

La herramienta evalúa el uso abusivo y patológico de las computadoras, internet, videojuegos, telefonía móvil y de tecnología en general.

Entre los factores personales que promueven la tecnodependencia convergen problemas como la depresión, la ansiedad y la soledad; los rasgos de una personalidad impulsiva, rígida e introvertida, y la influencia de la cultura consumista aunada al abaratamiento de costos de los dispositivos y su carácter perecedero. El instrumento ya se aplica en estudios descriptivos.

Nota publicada el 23.07.2014



J.S., de 29 años, es un profesional de la Comunicación. Tiene dos celulares, televisión interactiva, *notebook*, *netbook*, PC, disco externo, reproductor MP3, DVD portátil, cámara digital y consola de juegos. “Siento que me muero sin los teléfonos; jamás los apagaría, se inventaron para estar siempre comunicados”, grafica el joven. También reconoce que pasa horas en internet buscando tecnologías de última generación, piensa constantemente en juntar dinero para comprarla o en cuánto tiempo falta para que tal o cual tecnología llegue al país.

Según los especialistas, la sensación de vacío y soledad que experimenta J.S. al perder contacto con sus aparatos revela un uso conflictivo de la tecnología. Por definición, la “tecnoadicción” refiere al uso patológico o la dependencia de las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

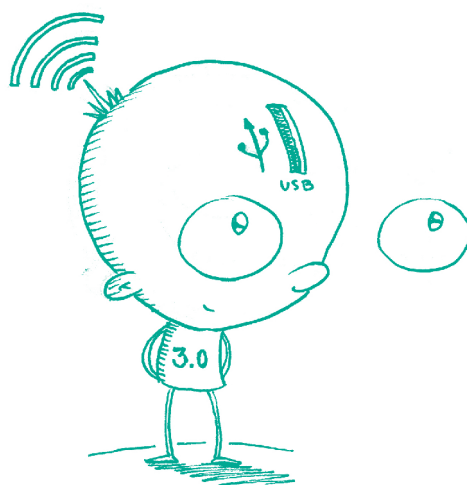
Es una adicción comportamental, esto es, la realización de una conducta que por sí misma no es perjudicial, pero que se torna problemática por su ejecución excesiva y/o compulsiva. “Es un patrón conductual que produce malestar o deterioro en la vida del sujeto que lo ejecuta”, aclara Leticia Luque, investigadora de la UNC y especialista en la temática.

En la actualidad, sus consecuencias parecen pasar desapercibidas en la sociedad. Si bien el tema despierta interés en la comunidad científica, todavía es difícil identificar los signos propios del trastorno para poder diagnosticarlo.

Por este motivo, Luque y Emanuel Aramburu –quien realiza su proyecto de Doctorado bajo la dirección de la investigadora– elaboraron un instrumento de medición que permite detectar la adicción a la tecnología como un todo y clasifica a los sujetos en “usuarios”, “abusadores” y “dependientes” (uso patológico). Aunque la herramienta todavía no llegó a los consultorios psicológicos, ya se aplica en estudios descriptivos sobre la problemática.

La “Escala Diagnóstica de Adicción a la Tecnología” delineada por Luque y Aramburu consta de 37 afirmaciones, entre las que figuran algunas como “Solo cuando uso internet (ej: *facebook*) me puedo olvidar de situaciones desagradables y/o conflictivas de mi realidad”; “Me siento aislado cuando no tengo o no puedo usar mi teléfono móvil”; “Considero imprescindible tener TV en mi habitación”; “Cuando me siento aburrido o solo, comienzo a enviar SMS”; “Siento que me falta algo cuando la computadora no está encendida”.

Dedicar más de cinco horas
al empleo de distintos dispositivos
sin que sea estrictamente necesario
es uno de los indicadores del uso
problemático de la tecnología



Estudios demuestran que
muchos tecnoadictos padecen
también otras patologías relacionadas
como la ludopatía, la adicción al trabajo
o a la compra compulsiva

La persona indagada debe asignar a cada una de esas frases un valor que puede ser “totalmente de acuerdo”, “de acuerdo”, “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo”. A cada respuesta, el especialista le asigna un valor que, sopesado globalmente, le permite eventualmente determinar el uso abusivo y patológico de las tecnologías.

“Un tecnoadicto no necesita ser un adicto a la televisión, a los videojuegos y al teléfono. Basta con que sea un abusador de todo o adicto a una y abusador de otras, porque su existencia gira en torno a y su bienestar depende de un objeto: la tecnología, sin importar cómo se llamen los dispositivos”, aclara Luque.

De todos modos, los resultados del instrumento deben complementarse con la observación de comportamientos (horas y tipo de uso diario); indagación sobre posesión y adquisición de TIC; evaluación de consecuencias físicas, sociales, vinculares, económicas y psicológicas derivadas del uso, además de una valoración del estado emocional.

Según Luque, a nivel internacional existen distintos *tests* y cuestionarios que miden este tipo de adicciones, pero que consideran cada tecnología de manera independiente y describiéndolas por separado. “Nosotros hicimos un instrumento que mide cuatro adicciones tecnológicas por separado, más el rasgo de personalidad ‘búsqueda de novedad’, y un factor de segundo orden que mide adicción a la tecnología como un todo”, completa.

Respecto a los factores que confluyen para desencadenar esta patología, Luque menciona la existencia de problemas emocionales como depresión, ansiedad y soledad, así como rasgos de una personalidad impulsiva, introvertida y rígida. No obstante, reconoce la influencia de estímulos externos, como la falta de comunicación, la cultura consumista, la gran disponibilidad de productos, el abaratamiento de los costos y lo perecedero de las TIC. “Son el caldo de cultivo para generar nuevos adictos cada día”, sintetiza la investigadora.

Sobre el tratamiento, asegura que el primer paso es diagnosticar correctamente y aclara que exigir la abstinencia total para romper el ciclo adictivo es un error. “No se puede impedir el uso de la tecnología en un mundo en el que esta forma parte en todos los ámbitos. Aislar al paciente de las TIC es impensable y, si fuera posible, se lo estaría convirtiendo en un analfabeto funcional”, advierte.

Propone, en cambio, eliminar el comportamiento desadaptativo (conducta adictiva) mediante la modificación de pensamientos, actitudes, valores y la creación de un nuevo estilo de vida que consista en usar tecnología pero sin depender de ella.

En su experiencia, es una enfermedad difícil de afrontar. Estudios en la materia demuestran que muchos tecnoadictos padecen también otras patologías relacionadas como la ludopatía, la adicción al trabajo o a la compra compulsiva. “La situación se torna más compleja si se considera que en Argentina hay muy pocos profesionales formados en este campo y que existe solo un centro especializado para atender pacientes que las sufren”, remarca ■

Señales de alarma

Entre los comportamientos a tener en cuenta para identificar un uso problemático de las TIC se encuentran:

- Dedicar más de cinco horas a un uso no estrictamente necesario.
- Pérdida de la noción del tiempo.
- Intentos fallidos de limitar el uso.
- Sentir euforia o alegría muy intensa por el uso de la tecnología.
- Irritación por la imposibilidad de uso o acceso.
- Irritabilidad por las interrupciones.
- Pensamiento obsesivo.
- Descuidar relaciones y actividades importantes.
- Críticas y quejas del entorno socio-familiar y laboral/educativo.
- Mentiras, ocultamiento y negación sobre el uso real que se hace.
- Aislamiento social.
- Aparición de problemas físicos (tics, alteración de la vista, cefaleas, malas posturas).
- Privación del sueño-comida a causa del uso.
- Alteración de hábitos de limpieza y alimentación.
- Sueño alterado e irritabilidad por descanso interrumpido.

Las creencias adictivas que justifican los abusos

La escala de tecnodependencia es un instrumento útil para evaluar el uso abusivo y patológico de las TIC y permite diagnosticar trastornos en relación a ellas. Fue creada en el marco de un proyecto apoyado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNC en el período 2010-2012.

Sin embargo, no detecta el sistema cognitivo que originó y mantiene esas adicciones. Por este motivo, y como complemento, Luque está elaborando y ajustando una nueva escala que permitirá detectar las creencias adictivas de los sujetos en torno a su objeto de consumo (tecnología) y que tendrá valor en el ámbito clínico exclusivamente.

“Como en otras adicciones, las personas presentan un conjunto de creencias distorsionadas que les permiten justificar (para sí mismos y con los demás) su comportamiento. Detectar este sistema de creencias permite frenar el desarrollo de la adicción en el abusador y plantear un tratamiento eficaz en quien ya es dependiente”, sostiene la investigadora.

Equipo de investigación

Título: “Análisis Factorial Exploratorio y Confiabilidad de una Escala de Adicción a la Tecnología”.

Autores: Leticia Luque, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba; Emanuel Aramburu, Facultad de Filosofía, Ciencias de la Educación y Humanidades (Sede Río Tercero), Universidad de Morón (Buenos Aires, Argentina).

TIC, ¿herramientas o hábito descontrolado?

Existen cuatro tipos de uso de las tecnologías, según Luque. En el primer escalón se ubica el esporádico u ocasional, seguido del normal o instrumental (que corresponde a su uso como herramienta). El uso abusivo, en tanto, precede a una posible adicción; es el que comienza a hacerse intensivo, excesivo y sin percepción de las consecuencias negativas. Finalmente, el uso patológico se produce cuando, a pesar de tener conciencia del impacto negativo, el hábito se descontroló. Peor aún: para el paciente, ser consciente de que practica un uso problemático, genera angustia, y la única forma de liberarse de esa sensación es consumiendo más, lo que provoca un círculo vicioso.

A lo largo de sus estudios, Luque detectó interacción de usos excesivos de una o más TIC. “Hay personas que están jugando con consolas y a la vez juegan *online* con la computadora, a continuación dedican algunas horas al chateo con amigos y de allí pasan a ver televisión. Son apegados a la tecnología en general, usuarios problemáticos pero que no llegan a ser patológicos”, explica la profesional. Y completa: “De allí que el concepto con el que comenzamos a trabajar es el de tecnoadicción o adicción a la tecnología como un todo”.

Sobre el potencial adictivo de las tecnologías, la especialista explica que estas son susceptibles de generar deseos patológicos de uso con frustración por falta de consecución, riesgo de aislamiento, consecuencias en la vida cotidiana, falta de conciencia por el uso excesivo del sujeto implicado y quejas del entorno social. “Los adictos a la tecnología o quienes están en vías de serlo, suelen incumplir con sus obligaciones laborales y académicas, pueden tener problemas legales como robo de dispositivos tecnológicos o de dinero para adquirirlos o para abonar abultadas facturas de gastos derivados de su uso”, detalla.

Los hábitos alimentarios de los cordobeses y su relación con el cáncer



Por **María José Villalba**

Un estudio epidemiológico realizado por científicos de la Escuela de Nutrición de la UNC y del Conicet identifica los patrones alimentarios locales que tienen un efecto protector o promotor del riesgo de desarrollar la enfermedad. El elevado consumo de carnes rojas, su frecuente cocción a la parrilla, así como la ingesta de alcohol y bebidas azucaradas se encuentran entre los hábitos más riesgosos. En contraposición, una dieta rica en frutas y verduras podría tener un rol protector contra el desarrollo del cáncer.

Nota publicada el 08.04.2015



Identificar los patrones alimentarios de una comunidad puede resultar muy útil al momento de determinar su posible incidencia en el desarrollo de diversos cánceres. Pese a que la temática adquiere un interés creciente dentro de la epidemiología nutricional, existen escasos estudios al respecto en Latinoamérica y particularmente en Argentina. Un trabajo realizado en la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), aporta evidencia sobre la relación entre esa enfermedad y los hábitos alimentarios de los cordobeses.

Se estima que los cinco principales riesgos para la salud están relacionados con el comportamiento y la alimentación: elevado índice de masa corporal, bajo consumo habitual de frutas y hortalizas, inactividad física, consumo de tabaco e ingesta excesiva de alcohol. De acuerdo a datos proporcionados por el Instituto Nacional del Cáncer (INC), dependiente del Ministerio de Salud de la Nación, varios tipos de cáncer son prevenibles y presentan factores de riesgo compartidos.

La investigación “Cáncer y su asociación con patrones alimentarios en Córdoba” fue llevada adelante por profesionales de la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNC y el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud del Conicet. El estudio identificó y caracterizó hábitos alimentarios en la población adulta de Córdoba y estimó sus efectos en la ocurrencia de diversos tipos de cáncer.

“El desarrollo del cáncer está relacionado con los hábitos de vida de las personas. Y según estudios internacionales, el 30% de los casos podrían estar asociados a la alimentación habitual del individuo. Para evaluar el efecto de la dieta sobre esta enfermedad, se identificaron patrones alimentarios, entendiéndolos como una medida única de exposición de origen dietario”, explican los autores de la investigación.

Según el estudio, identificar patrones alimentarios permite reconocer los principales modos de comer de una población, valorando el consumo alimentario de manera integral. “Este enfoque permite estudiar su asociación con la incidencia de enfermedades como el cáncer, facilitando así la transferencia inmediata en recomendaciones a la población”, señalan los autores.

El trabajo estableció patrones característicos en la población cordobesa general – en hombres y mujeres independientemente – y estimó sus efectos sobre el riesgo de padecer cáncer colorrectal (CCR), cáncer de mama (CM), cáncer de próstata (CP) y cáncer urotelial (CU). Cuando ciertas características de la dieta se asocian a un aumento del riesgo de padecer la enfermedad, los autores hablan de “efecto promotor”. El “efecto protector”, en cambio, alude a aspectos que disminuyen el riesgo de presentar cáncer.

El estudio epidemiológico establece que, en la población en general, los patrones “cono sur” (elevados consumos habituales de carnes rojas, papa y vino) y “bebidas azucaradas” (gaseosas y jugos) muestran un efecto promotor para el CCR y el CU, mientras que la ingesta habitual de frutas, vegetales y lácteos representa protección al desarrollo de estas enfermedades (patrón “prudente”).

En la población femenina, el CM se asocia directamente con los patrones “cono sur” femenino (carnes grasas, productos de pastelería, aceites y mayonesa), “rural” (carnes procesadas) y “amiláceo” (elevada ingesta de granos refinados y baja de granos enteros). Y muestra asociación inversa con el patrón “prudente” (frutas y vegetales no amiláceos, es decir con bajo contenido de almidón).

En los hombres, en tanto, algunos patrones alimentarios muestran un efecto promotor al CP. Es el caso de los patrones “cono sur” masculino

(carnes grasas, huevos, granos y vegetales amiláceos), “bebidas azucaradas” (jugos y gaseosas) y “típico medianoche” (carnes rojas magras e infusiones).

Cambiar es posible

Si bien numerosos estudios dan cuenta de asociaciones entre ciertos hábitos alimentarios y el desarrollo de cáncer, es importante recordar que se trata de una patología multicausal, cuya ocurrencia obedece a múltiples factores. “Por lo tanto, no sería adecuado hablar de relación directa del cáncer con la dieta como factor aislado, sino que debieran considerarse muchos otros factores mediadores como el tabaquismo, el sedentarismo, la carga genética o herencia y el sobrepeso”, advierten los autores.

La investigación llevada a cabo en Córdoba aporta una valiosa evidencia acerca del papel de los patrones alimentarios en la etiología de diversos cánceres, sobre todo si se considera que la alimentación constituye un componente del estilo de vida potencialmente modificable.

En esta línea, los investigadores indican que, a partir de los resultados obtenidos, y más allá de que se lleven adelante las estrategias de prevención del cáncer ya conocidas, es necesario promover una ingesta habitual de vegetales, frutas y lácteos (estos últimos de manera moderada en hombres). También, disminuir el consumo de carnes rojas (fundamentalmente grasas), carnes procesadas, vegetales amiláceos (con almidón, por ejemplo la papa), vino y bebidas azucaradas.

En el caso de los hombres se sugiere moderar, asimismo, el consumo de huevos y en mujeres, el de granos refinados, productos de pastelería (pan y facturas), aceites y mayonesa ■

Acerca del estudio

El estudio “Cáncer y su asociación con patrones alimentarios en Córdoba” forma parte de una línea de investigación dentro del proyecto “Epidemiología Ambiental del Cáncer en Córdoba”, el cual reúne a investigadores de la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Católica de Córdoba.

Este grupo aborda, desde 2004, el estudio de la distribución espacial de la incidencia de cáncer en la provincia de Córdoba y conduce diferentes estudios epidemiológicos en el territorio provincial sobre factores de exposición de origen alimentario y ambiental, relacionados a los cánceres más frecuentes de la población Argentina.

La investigación sobre los patrones alimentarios tuvo lugar en la provincia de Córdoba entre 2006 y 2012. Se estudiaron 1162 personas, con un promedio de edad de 67 y 62 años para hombres y mujeres respectivamente. Un grupo padecía diferentes tipos de cáncer y otros eran individuos sanos, que conformaron un grupo control.

Fue llevada a cabo por Sonia Alejandra Pou, Camila Niclis, Laura Rosana Aballay, Natalia Tumas, María Dolores Román y Julia Becaría Coquet, coordinadas por las profesoras María del Pilar Díaz y Sonia Edith Muñoz. Las citadas profesionales son docentes e investigadoras que llevan a cabo sus actividades en la Escuela de Nutrición de la Facultad de Ciencias Médicas (UNC), así como en el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (Inicsa) y el Centro de Investigación y Estudios en Cultura y Sociedad (Ciecs), ambos de doble dependencia UNC y Conicet.



Desarrollan un examen para la detección temprana de la dislexia

Por **Candela Ahumada**

La herramienta evalúa la velocidad de lectura en niños de corta edad. Es la primera en su tipo diseñada en el país y fue realizada por un equipo de psicólogos de la Universidad Nacional de Córdoba. Busca identificar tempranamente indicadores de ese trastorno de aprendizaje, que suele pasar desapercibido o ser mal diagnosticado, y cuya consecuencia más común es el bajo rendimiento académico. A nivel mundial, entre el 10% y el 15% de la población escolar sufre este trastorno. En Argentina, afectaría a más de 400 000 alumnos de primaria.

Nota publicada el 10.09.2014



“Miii maaammá meeee ammma”. “Ennnnn unnn lugaaaa deee la Maaaancha”. “Toooodos loos hoooombres naaaacen liiiiiiibres”. La lentitud en la velocidad de denominación de las palabras es un indicador de la dislexia, una patología definida como una dificultad en la lectura que imposibilita su comprensión correcta. Se trata de un trastorno de aprendizaje que afecta a muchos niños y suele pasar inadvertido o ser mal diagnosticado, hasta que se convierte en un verdadero problema.

Generalmente, tiene importantes consecuencias académicas para quien la padece, y su resultado más visible es un bajo rendimiento escolar. También impacta negativamente a nivel emocional y sus efectos llegan incluso hasta la vida adulta, cuando la persona debe insertarse laboralmente.

Un grupo de investigación dirigido por Alberto Fernández, psicólogo y docente de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), desarrolló un examen de diagnóstico neuropsicológico que ayuda a detectar la dislexia en forma temprana (entre los cuatro y ocho años).

Específicamente, mide la velocidad de denominación, es decir, cuánto tiempo demora el niño en nombrar las figuras que están representadas en una lámina. “Diversos estudios han demostrado que la velocidad de denominación está disminuida en los chicos de cuatro a seis años que posteriormente sufren dislexia.

Por lo tanto, la prueba funciona como un indicador anticipado del desarrollo futuro de este trastorno”, explica Fernández.

El test incluye cinco figuras representadas en una lámina (casa, cuchillo, mesa, caballo, y conejo), cada una de las cuales se repite 10 veces hasta llegar a un total de 50. El niño debe nombrarlas de izquierda a derecha y si la velocidad con que lo hace está por debajo de lo esperable para su edad, corre el riesgo de presentar luego este trastorno. De acuerdo a los resultados obtenidos, el tiempo de lectura promedio en alumnos de primer a tercer grado es de entre 30 y 60 segundos.

El psicólogo destaca la importancia de detectar a tiempo la problemática para intervenir lo antes posible en el tratamiento y ofrecer así mejores oportunidades de integración escolar y social.

Actualmente, no existe en el país una herramienta adecuada para reconocer precozmente la dislexia. Los test que se utilizan sirven para identificar este problema pero solo cuando ya está instalado, no de manera preventiva.

Su utilidad es de gran alcance si se tiene en cuenta que, según diversos estudios epidemiológicos internacionales, entre el 10% y 15% de la población escolar tiene trastornos de lectura. Como dato, cabe



recordar que en Argentina más de 4,63 millones de chicos están incorporados al sistema educativo primario nacional, según cifras del Indec (2009). Si se aplican esos porcentajes, se estaría hablando aproximadamente de entre 464 000 y 700 000 alumnos de primaria con dislexia en el país.

Por qué desarrollar una prueba local

Los resultados obtenidos al aplicar el “Test de Velocidad de Denominación” (TDV) diseñado por los especialistas de la UNC demuestran que, cuanto mayor es la habilidad para la lectura, menor es el tiempo de demora en nombrar una serie de figuras dibujadas en una lámina, y mayor es la precisión.

Para llegar a esta conclusión, se llevó a cabo una investigación durante 2012 y 2013. Parte del trabajo incluyó el diseño de las figuras que serían incluidas en la lámina estímulo y las administraron en 50 niños de entre 4 y 5 años que asisten a escuelas públicas y privadas de Córdoba. De un total de 10 figuras iniciales, se descartó la mitad y se seleccionaron finalmente aquellas cuya frecuencia de error en la denominación fue cero. La prueba también descartó letras y colores, debido a que no fueron fácilmente reconocidas por los pequeños.

Una de las cualidades del TDV es que fue diseñado en función de las características particulares de los niños en edad escolar y preescolar de nuestra región.

De acuerdo al director del proyecto, las pruebas que existen actualmente para detectar trastornos de aprendizaje – como el test internacional de velocidad de denominación utilizado en Estados Unidos, Rapid Automated Naming (RAN) –, son inadecuadas para la población local por diferentes motivos. Uno de ellos es la dificultad de adaptación transcultural del texto. “En inglés las palabras tienen un sonido distinto, que puede ser más largo o corto que en español. Por ejemplo, el equivalente de *star* en español es estrella, una palabra mucho más extensa al pronunciarla en nuestro idioma. Por eso no se puede trasladar directamente el RAN a nuestra población escolar. Si lo hiciéramos, los resultados arrojarían que todos los chicos argentinos son lentos para leer en comparación con los estadounidenses”, describe.

Hasta ahora, evaluaron la habilidad de la prueba solo para la detección de la dislexia. Pero el test podría servir para identificar otros problemas de aprendizaje comunes, como el déficit de atención y la discalculia (trastorno en el aprendizaje de números).

Qué es la dislexia

Se trata de una dificultad en el aprendizaje de la lectura que suele observarse por primera vez durante la alfabetización, en los primeros años escolares. “Cuando nos enseñan a leer, aprendemos que a cada letra le corresponde un sonido. Al niño con dislexia le cuesta aprender y combinar el sonido de las letras. Por eso, la lectura tiene muchos errores, es muy lenta y poco precisa”, explica el psicólogo Alberto Fernández.

El especialista indica que al principio esa dificultad no afecta la comprensión del texto, debido a que se emplean frases cortas y sencillas (por ejemplo: mi mamá me ama, mi mamá me mima). Sin embargo, cuando se avanza en el nivel de complejidad del contenido, el problema se hace más notorio y comienza a afectar la comprensión. “No es que el chico tenga dificultades para comprender –agrega–, sino que pone tanto esfuerzo en saber cuál es el sonido que le corresponde a cada letra, que pierde el hilo del contenido. Básicamente, hay un problema en la decodificación”, completa. En el consultorio donde trabaja Fernández, frecuentemente se detectan casos clínicos mal diagnosticados o con diagnóstico tardío. “Muchas veces, los padres no saben qué tiene el niño hasta segundo o tercer grado; incluso, hasta edades más avanzadas. Suelen atribuir el problema a causas emocionales, como una separación paterna, o de personalidad, del tipo ‘mi hijo es muy tímido’, o ‘es muy inmaduro’. En realidad, el chico tiene una patología que si no se interviene concretamente, no mejora”, advierte. En este sentido, asegura que la ausencia de recuperación es una situación altamente frecuente en la actualidad dentro del campo de niños con trastornos de aprendizaje. Detectar y tratar la dislexia tempranamente evitaría al niño atravesar un sinnúmero de situaciones difíciles. Además de bajas calificaciones, sufren a nivel emocional (baja autoestima, depresión y angustia) y, al llegar a la edad adulta, tienen menos posibilidades de integración social y laboral como consecuencia de su dificultad para realizar tareas que involucren la lectura. Por su parte, a los padres les evitaría el sufrimiento que implica desconocer qué le ocurre a su hijo y no poder ayudarlo.

Fernández destaca que, aunque la dislexia es irreversible y quien la padece difícilmente llegue a leer como las demás personas, es posible lograr una mejora significativa a través de un diagnóstico inicial temprano y un tratamiento adecuado.

Como una primera experiencia de implementación, la prueba fue utilizada a inicios de 2014 con alumnos de primer grado que asisten a una escuela municipal de la ciudad. Entre ellos, se observó que cinco niños tenían problemas de lectura, y luego participaron de un taller de estimulación de la conciencia fonológica, es decir, la habilidad para comprender que las palabras están constituidas por sílabas y fonemas. La actividad fue realizada en el marco de un trabajo de extensión de la Universidad Católica de Córdoba ■

Validación de la prueba

Una instancia importante del estudio, tras el diseño de las láminas, fue la validación conceptual del test. En esta etapa se evaluó a casi 100 chicos de primer a tercer grado, pertenecientes a 10 instituciones escolares de la ciudad y el interior de la provincia de Córdoba. En este caso, a cada niño se le aplicó el TDV y, paralelamente, algunos subtest del examen internacional utilizado en Estados Unidos (RAN). Al cotejar las puntuaciones obtenidas en los dos exámenes encontraron que ambos están significativamente correlacionados. Sobre este aspecto, Fernández explica que para “validar la prueba, es decir, demostrar que el test construido sirve para lo que fue creado, es necesario compararlo con otro cuya validez ya está probada, esperando obtener resultados coherentes”.

Sobre el estudio

Prevalencia | Entre 464 000 y 700 000 niños del nivel primario sufren trastornos de lectura en Argentina. La cifra surge de aplicar el porcentaje que se maneja a nivel mundial (entre el 10% y el 15%) al total de niños del sistema educativo primario nacional (más de 4,63 millones de chicos, según estadísticas del Indec de 2009).

Muestra | En total, se evaluaron 150 niños de escuelas públicas y privadas de Córdoba y el interior: 50 niños de 4 y 5 años –salas de cuatro y cinco– para el diseño de las láminas, y otros 100 chicos de 6 a 8/9 años –1º a 3º grado– para el test de validación de la prueba. La muestra fue heterogénea, en relación al género y la clase social.

Financiamiento | El proyecto de investigación fue realizado con subsidio de las secretarías de Ciencia y Tecnología de la UNC y de Investigación y Vinculación Tecnológica de la UCC.

Equipo de investigación | Participaron psicólogos y estudiantes de la UNC y de la UCC, dirigidos por Alberto Fernández y Pablo Marchetti (codirector).

Consentimiento | En todos los casos, los niños participaron de las evaluaciones voluntariamente, previa autorización de los padres y/o tutores, y con confidencialidad del trabajo. Además, se firmaron convenios con las escuelas intervinientes.

Administración | La prueba se realizó individualmente en un aula y/o gabinete libre de ruido e iluminado, en momentos determinados por las autoridades escolares.

Selección | Los criterios de inclusión fueron no tener enfermedades neurológicas, psiquiátricas ni traumatismos de cráneo.

Entrevistadores | Participaron estudiantes de la carrera de Psicología de la UNC y la UCC que recibieron entrenamiento para la administración de los test, dirigidos y monitoreados por el director del proyecto.

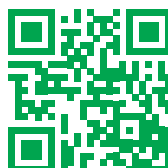


Detectan niveles elevados de plomo en niños

Por **Lucas Gianre**

El trabajo examinó a 161 chicos de hasta 14 años que asistieron al Hospital de Niños de Córdoba entre 2009 y 2010. El 16,7% de ellos tuvo más de cinco microgramos del metal por decilitro de sangre, el límite admitido en Estados Unidos y el que los investigadores tomaron como referencia, ya que Argentina carece de valores máximos para la presencia de este elemento tóxico en el organismo. Incluso expuestos a dosis bajas de plomo, con el tiempo, los pequeños pueden sufrir síndrome de hiperactividad, falta de atención y disminución del coeficiente intelectual.

Nota publicada el 26.06.2014



Aunque no lo veamos, vivimos en un mundo donde abunda el plomo. Está en la tintura de las pinturas que se usaron para colorear las casas, en las tapas impresas de ciertos cuadernos, en lapiceras, en electrodomésticos, en adornos y recipientes de cerámica. Hay plomo en la batería de un auto, en caños antiguos por donde circula el agua que se bebe, en latas de alimentos envasados e incluso en crayones y algunos juguetes.

Está en todos lados y no se va. Es un metal que no se metaboliza. Por sus características químicas, persiste en el ambiente, ya sea en el aire, en el agua, en el suelo o en nuestro cuerpo. Se han encontrado rastros de plomo incluso en perforaciones realizadas en la Antártida y en el Ártico. Su uso masivo comenzó con la Revolución Industrial. Su principal aplicación y fuente de emisión fue como antidetonante de naftas, hasta que se prohibieron los combustibles con plomo.

Cuando supera ciertas concentraciones, el plomo es tóxico para los humanos. Los niños son más vulnerables, porque su organismo todavía está en formación y tienen ciertas conductas de riesgo como llevarse materiales y artefactos a la boca.

En los pequeños, desde su gestación y hasta los cinco años de edad, la exposición a este metal representa un gran riesgo: un niño puede absorber hasta el 60% del plomo al que está expuesto; mientras que un adulto, hasta el 20%. Los ámbitos típicos que representan un riesgo de exposición a altas concentraciones son las zonas fabriles, los talleres mecánicos y los talleres de artesanos que trabajan con metales.

En Estados Unidos, donde más se investiga y regula la exposición a este metal, el límite permitido en niños es de cinco microgramos (millonésima parte de un gramo) de plomo por decilitro de sangre (5 µg/dl). En adultos, en cambio, la barrera es más alta: 40 µg/dl. El dato sobresaliente es que en Argentina no existe un nivel máximo tolerado, ya que ese valor aún no ha sido fijado por ninguna entidad sanitaria y se carece de estudios suficientes como para determinar una cifra concreta.

En este contexto, y ante la insuficiencia de trabajos epidemiológicos en el país, resulta difícil dimensionar el riesgo de exposición al plomo, particularmente en niños. Uno de los pocos estudios que indagó en esa línea fue realizado en la ciudad de Córdoba y sus resultados fueron publicados en 2013.

Plomo, desnutrición y trastornos mentales

En la última década, además de la investigación de la UNC, solo se realizó otro estudio sobre esta problemática en la ciudad de La Plata. El trabajo fue realizado por la bioquímica Liliana Disalvo, del Instituto de Desarrollo e Investigaciones Pediátricas (IDIP) del Hospital de Niños de La Plata, junto a sus colaboradores.

Arribó a resultados similares a los obtenidos en Córdoba, pero además logró vincular la presencia del plomo con la desnutrición infantil y los hábitos alimenticios. “Por sí mismo, el plomo produce anemia, reduce la formación de hemoglobina y compite con el hierro; además puede reemplazar al calcio”, completa Virgolini.

Población en riesgo

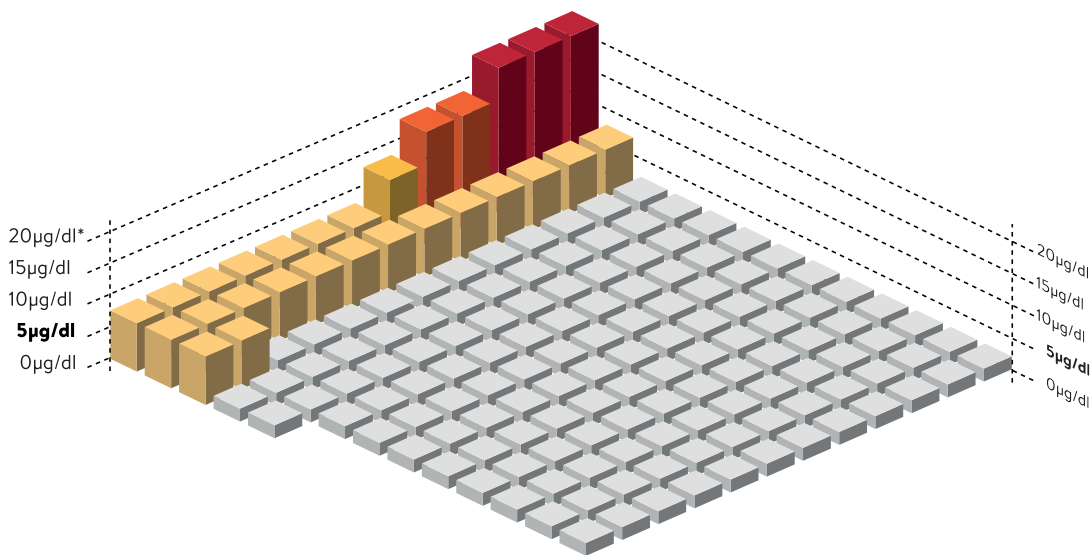
La investigación fue una tesis de la Especialidad en Toxicología y Bioquímica Legal llevada a cabo por Samanta Martínez y surgida del grupo de Miriam Virgolini, científica del Instituto de Farmacología Experimental de Córdoba (Ifec-Conicet), un centro de doble dependencia integrado al Departamento de Farmacología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

En el marco del estudio exploratorio, se escogió aleatoriamente a pacientes sin ningún diagnóstico que ingresaron por consultas al Hospital de Niños de Córdoba entre 2009 y 2010. Fueron 161 niños de hasta 14 años que acudieron al nosocomio, a quienes se les realizó una breve encuesta y se les solicitó una pequeña muestra de sangre.

A primera vista, los resultados parecen alentadores: la media de presencia de plomo en esa muestra fue solo de 2,5 µg/dl, la mitad del máximo fijado en Estados Unidos.

Sin embargo, de esa pequeña muestra hubo 28 casos (16,7%) que superaban el límite: tres niños tenían más de 20 µg/dl, otros dos tenían entre 15 µg/dl y 20 µg/dl, uno tenía entre 10 µg/dl y 15 µg/dl, mientras que los 22 restantes tenían entre 5 µg/dl y 10 µg/dl de este elemento en la sangre.

Estudio aleatorio sobre la presencia de plomo en niños



Cantidad de niños	Valores de plomo en sangre	
3		Mayor a 20µg/dl*
2		Entre 15µg/dl y 20µg/dl
1		Entre 10µg/dl y 15µg/dl
22		Entre a 5µg/dl y 10µg/dl
133		Menor a 5µg/dl

161 Total de menores que participaron en el trabajo

Resultados de los exámenes realizados a pacientes sin ningún diagnóstico que ingresaban por consultas al Hospital de Niños de Córdoba (2009/2010) y que fueron elegidos aleatoriamente

La muestra estuvo conformada por 161 niños de entre 0 y 14 años

La media de plomo en sangre de toda la muestra fue de 2,5 µg/dl*

* µg/dl: microgramos por decilitro de sangre, el equivalente a una millonésima parte de un gramo por 0,1 litro de sangre

“Fue una muestra chica, pero es uno de los pocos estudios que tenemos en la Argentina”, aclara Virgolini. En efecto, además de este estudio exploratorio y otro recientemente realizado en Buenos Aires, se carece en el país de datos certeros sobre la población de menores con concentraciones peligrosas de plomo en su cuerpo.

Para los investigadores, los resultados son preocupantes, especialmente si se tienen en cuenta dos aspectos: que la escala del relevamiento fue reducida y que los menores examinados fueron

escogidos al azar. “Aún no tomamos conciencia de que los chicos son una población vulnerable – afirma Virgolini–. Todavía se asocia este tóxico a enfermedades profesionales como el saturnismo. Necesitamos identificar poblaciones de riesgo, por ejemplo los niños que viven en cercanías de cinturones industriales, o aquellos que por la profesión de sus familiares cercanos – talleres mecánicos, de artesanías, entre otros – están en contacto permanente con el plomo”.

Incluso expuestos a dosis bajas o moderadas (que superen los cinco µg/dl), con el tiempo los menores

pueden sufrir síndrome de hiperactividad, falta de atención y disminución del coeficiente intelectual. “Casi siempre son cambios sutiles, que pueden observarse cuando comienzan el colegio, cuando necesitan concentración o formar hábitos de estudio; es decir, cuando están frente a un desafío”, explica la científica, quien estudia hace más de 20 años los efectos del plomo en modelos animales y advierte: “Produce alteraciones neuroconductuales que pueden ser tratadas, pero son irreversibles”.

Frente a exposiciones muy elevadas pueden producirse intoxicaciones agudas que ocasionan inflamación del cerebro y la muerte, aunque en casos muy aislados y excepcionales. Según datos aportados por Virgolini, desde 2010 en África murieron cerca de 400 niños porque sus padres participaban en prácticas de minería ilegal y llevaban materiales para trabajar en sus casas.

“Hoy, el riesgo más preocupante son las pinturas que contienen plomo, que si bien se prohibieron en Argentina en 2004, no se controlan. Abunda, sobre todo, en los tonos más coloridos de las tinturas, pero sus fuentes son múltiples”, sostiene Virgolini, quien además investiga la posibilidad de que este metal favorezca el consumo del alcohol

El cuerpo humano posee naturalmente elementos similares al plomo desde el punto de vista químico, como el calcio, el zinc o el hierro. Por eso, cuando el plomo ingresa al cuerpo se torna un impostor. “Compite con ciertos metales y el organismo los confunde, por ejemplo con el calcio existente en los huesos. Y es allí donde se deposita el exceso de plomo circulante”, explica.

De la misma manera actúa en el cerebro: se mimetiza, ataca ciertos neurotransmisores y termina afectando las conductas de los niños; pero también puede producir anemia y contribuir a la desnutrición.

En la Semana Internacional de Prevención de la Intoxicación por Plomo, realizada en octubre de 2013, la Organización Mundial de la Salud (OMS) difundió cifras preocupantes: se calcula que la exposición a este metal es responsable de un 0,6% de la carga mundial de morbilidad (la pérdida de salud por todas las causas de enfermedad y defunción), carga que es mayor en los países en vías de desarrollo. Si bien la OMS aclaró que la intoxicación por plomo es “totalmente prevenible”, advirtió que este tóxico contribuye a unos 600 000 nuevos casos anuales de discapacidad intelectual en niños ■

¿El plomo puede incentivar la adicción a drogas?

Desde sus primeras investigaciones, Virgolini aborda la hipótesis de que la exposición al plomo estaría vinculada con el consumo del alcohol. ¿Cómo? El etanol (alcohol) ingresa al cerebro y es metabolizado por una enzima llamada “catalasa”, transformándose en “acetaldehído”, un compuesto que sería responsable de generar adicción. Esta misma enzima también se vería afectada por el plomo.

Los experimentos que sostienen esta hipótesis revelan que ratas adolescentes expuestas al plomo durante su gestación y lactancia, eligieron tomar más alcohol que aquellas sin presencia del metal en su organismo, lo que fue revertido cuando se les inhibió la enzima catalasa.



Córdoba invadida por los mosquitos

Por **Candela Ahumada**

Investigadores del Centro de Entomología de la Universidad Nacional de Córdoba analizaron la proliferación de mosquitos que afectó a los cordobeses durante las últimas semanas del verano 2015. El riesgo de contagio del dengue en la capital de Córdoba fue alto.

Nota publicada el 20.03.2015



Las lluvias prolongadas, las altas temperaturas y la humedad generaron el caldo de cultivo ideal para la explosión de mosquitos que se registra en la ciudad de Córdoba en las últimas semanas. El cuadro enciende la alarma de riesgo sanitario. “La situación de riesgo es muy alta”, explica Walter Almirón, investigador del Centro de Investigaciones Entomológicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Efectivamente, un monitoreo realizado por Epidemiología de la Provincia de Córdoba halló larvas de *Aedes aegypti* (vector del dengue) en el 14,4% de los hogares. Es un porcentaje elevado si se tiene en cuenta que el umbral por debajo del cual no hay riesgo de transmisión es del 1%, según la Organización Mundial de la Salud.

Las condiciones climáticas también favorecieron el incremento del *Culex quinquefasciatus*, la especie más común, que hace ruido y pica durante la noche. Se trata de un tipo de mosquito muy importante desde el punto de vista sanitario, porque es el responsable de transmitir la encefalitis de Saint Louis, una enfermedad que se viene registrando en Córdoba prácticamente todos los años.

Las “mosquitadas”, o explosión de mosquitos, son normales en esta época del año, de acuerdo a lo indicado por el especialista. “Siempre, hacia fines del verano y principios del otoño, hay una última estampida de mosquitos. Pero particularmente en este año, que fue muy lluvioso; la cantidad de agua caída permitió que se formen charcos prácticamente en todos los lugares de la ciudad”, señala.

Almirón advierte que los casos de contagio pueden ocurrir en cualquier sector de la ciudad. Así lo demuestran los estudios que periódicamente se realizan en el Centro de Investigaciones Entomológicas para determinar cuáles son las zonas con mayor cantidad de mosquitos.

Según el último relevamiento realizado en febrero de 2015, el área de mayor riesgo era la noreste. Sin embargo, los 21 casos que se detectaron en los últimos días se concentran en barrio Observatorio, en el centro de la ciudad. “Cada año van cambiando los sectores donde hay mayor abundancia de mosquitos, no se puede demarcar un patrón o mapa estable”, indica Almirón.

De todos modos, en pocas semanas estos insectos comenzarán a mermar, cuando vayan muriendo naturalmente (su ciclo natural de vida es de 30 días).

Mientras tanto, hay que evitar las picaduras a través del uso de repelentes e insecticidas, y proteger con tules a los bebés y niños.

Además, se recomienda eliminar cualquier reservorio de agua que exista en las viviendas, donde se puedan criar las larvas. “Básicamente, lo que necesitan estos insectos para reproducirse son lugares con agua, que funcionan de criaderos donde ponen sus huevos y se desarrollan”, cierra ■

Características del *Aedes aegypti*

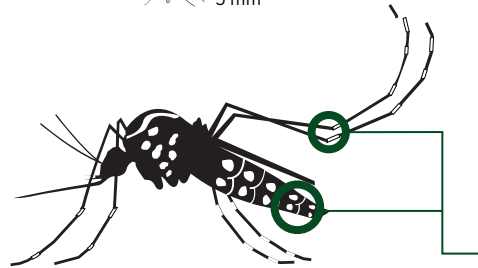


Solo pican las hembras

Son diurnas y silenciosas. Pican a cualquier hora. Preferentemente por la mañana y la tarde, aunque también de noche si hay luces encendidas



Tamaño real
5 mm



Hábitos

Reposa en sitios oscuros (techos, cortinas, debajo de muebles)

Promedio de vida
30 días

Manchas blancas sobre el dorso y las patas (visibles con lupa)

No se alejan más de 100 metros del criadero

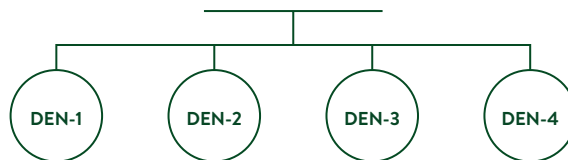
Sobre el dengue

Enfermedad producida por el virus del dengue (familia Flaviviridae)



Existen cuatro variantes (serotipos) del virus

Todos pueden provocar dengue clásico o hemorrágico. Este último, generalmente en un segundo contagio con un serotipo distinto al que provocó la infección inicial

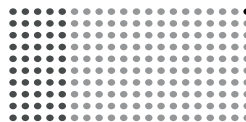


El paciente será inmune de por vida a la variante del virus que lo afectó, por unos meses, a las restantes

Criaderos y huevos

Larvas

Pueden formarse en una tapa de gaseosa con algunas gotas de agua calma y limpia (bajo tenor de materia orgánica)



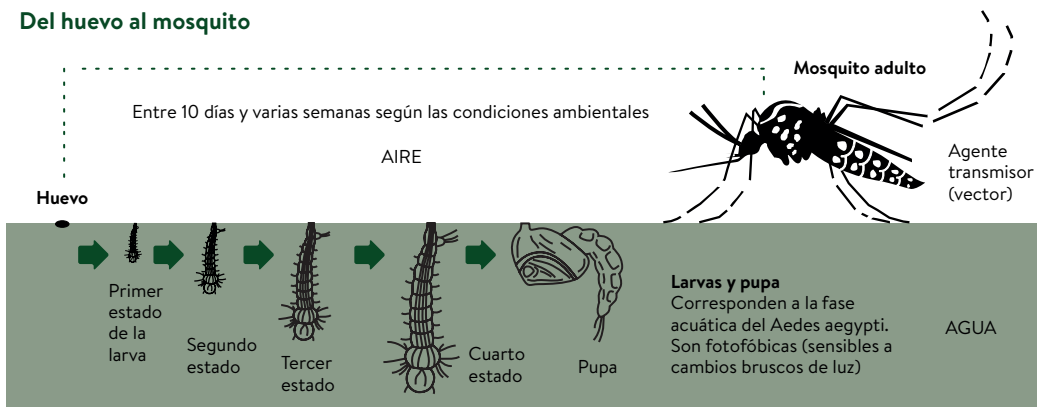
Capacidad reproductiva

La hembra pone entre 50 y 200 huevos, entre 48 y 72 horas después de alimentarse con sangre. Resisten la falta de humedad, temperaturas extremas, y pueden mantenerse entre 7 y 12 meses

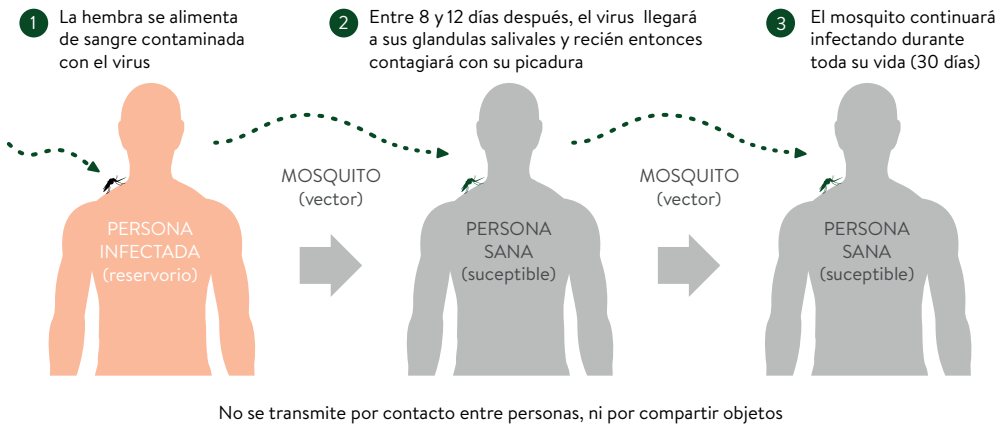
Desove

Se produce apenas sobre el nivel de agua, preferentemente en lugares con sombra

Del huevo al mosquito

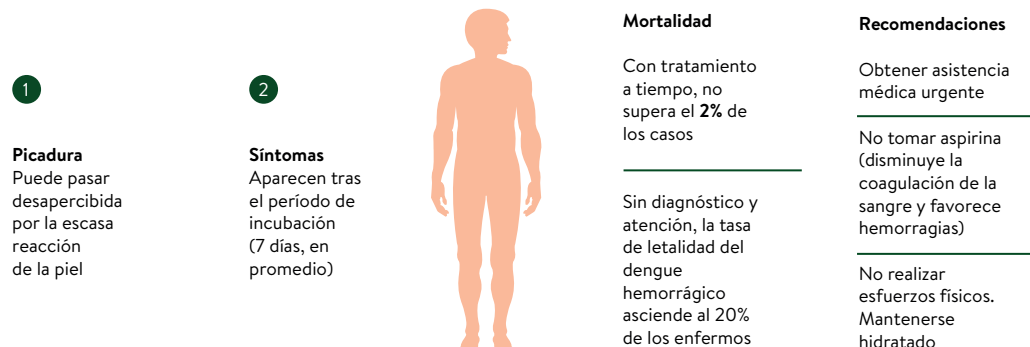


Propagación del virus



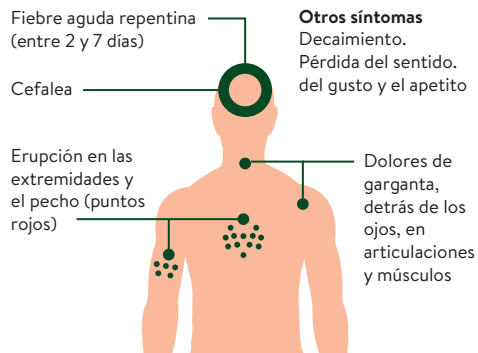
Infección

En ocasiones, puede no presentar manifestación clínica
No existe vacuna, ni tratamiento específico. Solo se alivian los síntomas



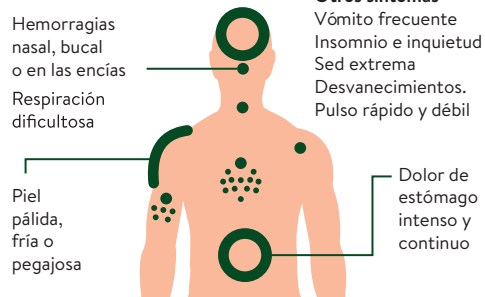
Síntomas

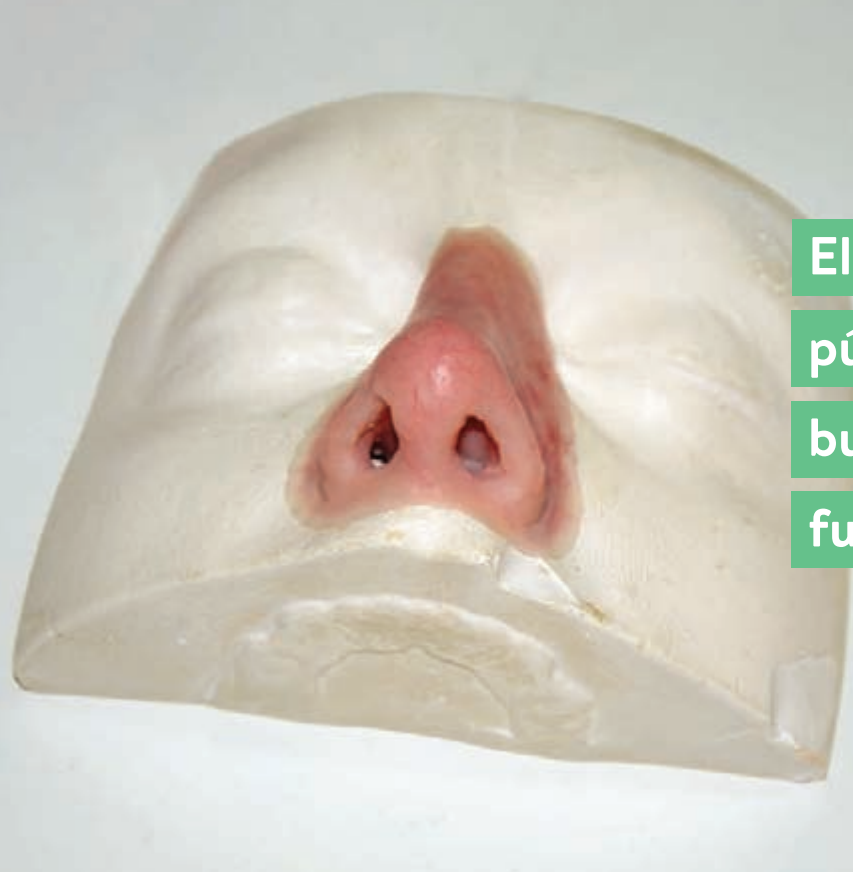
Fiebre del dengue



Fiebre del dengue hemorrágico y shock por dengue

Síntomas similares a los de la fiebre del dengue



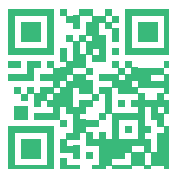


El primer servicio público de prótesis bucomaxilofacial funciona en la UNC

Por **María José Villalba**

Es el único en su tipo radicado en una universidad argentina y atiende en la Facultad de Odontología desde 2013. Las prótesis se desarrollan en siliconas especiales de grado médico e implican un trabajo interdisciplinario en el que se entrecruzan arte, ciencia y tecnología para la rehabilitación reconstructiva del rostro. Su propósito es mejorar la calidad de vida, tanto a nivel estético como funcional, de las personas que por diferentes razones se ven afectadas por la alteración de su fisonomía.

Nota publicada el 30.07.2014



La prótesis bucomaxilofacial es la disciplina encargada de la rehabilitación de pacientes que perdieron parte de sus estructuras faciales o bucales debido a traumatismos, mutilaciones, extirpación de tumores o malformaciones congénitas. Es un campo interdisciplinario que combina conocimientos científicos, habilidades artísticas y soluciones tecnológicas para mejorar significativamente la calidad de vida de quienes perdieron su fisonomía.

Si bien la cirugía plástica puede ser de gran ayuda en muchos de estos casos, presenta limitaciones al momento de reconstruir ciertas zonas cartilaginosas o con compromiso vascular, como los pabellones auriculares o la nariz. Además, tampoco es viable cuando se ha perdido un globo ocular total o parcialmente.

La prótesis bucomaxilofacial, en la que se utilizan siliconas especiales de grado médico, tiene gran vigencia e impulso en Europa, América del Norte y países como Brasil, Uruguay, Cuba, Colombia y México, pero se encuentra relegada en Argentina. Para revertir esta situación, la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC) implementó en 2013 el primer servicio público de rehabilitación de la cara y prótesis bucomaxilofacial que se presta desde una universidad argentina.

El equipo trabaja bajo la dirección de Guillermo De Leonardi, titular de la cátedra de Prostodoncia IV “A” en esa unidad académica y vicepresidente de la Sociedad Latinoamericana de Rehabilitación de la Cara y Prótesis Bucomaxilofacial. Este grupo ya cuenta en su haber con varias cirugías, múltiples prótesis y la realización, en marzo de 2014, del XII Congreso Latinoamericano de Rehabilitación de la Cara y Prótesis Bucomaxilofacial y del Encuentro Regional de la Sociedad Internacional de Rehabilitación Maxilofacial (ISMR).

“Yo de nuevo”

Marta conoció el servicio de la Facultad de Odontología luego de una operación en la zona de la nariz, por un cáncer de piel. Además de las huellas de las operaciones y los rayos en su rostro, atravesaba una profunda depresión. “Llegué con muy pocas expectativas. No podía hablar, tomar agua, ni mate porque tenía un problema en el paladar, entre la comunicación de la cavidad bucal con las fosas nasales”, explica.

Marta se emociona al recordar ese primer encuentro: “Lo primero que hizo el doctor De Leonardi fue una placa de acrílico, que aún conservo y uso, para obstruir la comunicación entre la boca y la nariz. En ese mismo momento pude tomar agua, algo tan sencillo pero muy importante para mí”.

Luego de dos años, Marta tuvo su prótesis de nariz: “Durante ese tiempo conocí personas maravillosas, no sólo en lo profesional, sino también a nivel personal y me sentí realmente contenida. También me enseñaron a cultivar la paciencia y hoy me siento feliz y orgullosa de haberlo logrado”.

En la actualidad, Marta ya cuenta con su prótesis y se está adaptando de a poco, con la ayuda de los profesionales de la UNC. Cuando reconstruye el momento en que se vio por primera vez con la prótesis, sus ojos se llenan de lágrimas: “Me miré al espejo y me dije, yo de nuevo, esa soy yo”.

Pioneros

El desarrollo de prótesis bucomaxilofaciales es considerada una rama de la Odontología y comprende aplicaciones oculares, orbitales, nasales, auriculares, craneales, maxilares o mandibulares y complejas. En 2008, la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (Coneau) incluyó el dictado de contenidos sobre esa disciplina en la currícula obligatoria de las carreras de Odontología, para lograr una formación capaz de garantizar un ejercicio profesional responsable.

“En virtud de esta exigencia, los integrantes de la cátedra Prostodoncia IV comenzamos a interiorizarnos e investigar en la materia, hasta dar con profesionales reconocidos internacionalmente que nos ayudaron a impulsar la disciplina desde nuestra Facultad”, relata De Leonardi y continúa: “A partir de allí y luego de asistir a congresos en Uruguay, Cuba y Colombia, decidimos crear el servicio en Córdoba”.

En esa línea, De Leonardi considera elemental la existencia de un servicio de prótesis bucomaxilofacial netamente social, que cubra los gastos para los pacientes, principalmente los de bajos recursos y que no tienen posibilidad de tratarse en el exterior. “De otra manera, deberían contar con más de 10 000 dólares para poder atenderse en otros países”, asegura.

El servicio que presta la Facultad de Odontología de la UNC es incipiente y se lleva adelante con mucho esfuerzo. No obstante, este año cuenta con un espacio propio y continúa realizando prótesis. “El objetivo fue asumir una actitud de compromiso para brindar, desde la Universidad, igualdad de oportunidades en la demanda de atención de salud de estos pacientes vulnerables por la complejidad de sus problemáticas”, afirma su responsable.

“Me animé a vivir, a pesar de todo”

Eduardo es de Salta, tiene 60 años y su vida tuvo un punto de inflexión en 2005, cuando se sometió a una cirugía sencilla para extirpar un quiste de su rostro. La herida demoró en cicatrizar y las molestias eventualmente se convirtieron en fuertes dolores. “Estoy convencido de que fui mal diagnosticado; además dejé pasar el tiempo y no le di importancia a lo que me pasaba”, confiesa.

Un año después, cuando los dolores eran casi insoportables y con la mitad derecha de su rostro totalmente lastimada, a Eduardo le diagnosticaron cáncer de piel. La enfermedad estaba avanzada y había que remover el tumor. Debido a esto, soportó la extirpación de su pómulo derecho y la pérdida del ojo. “En ese momento, las alternativas eran pocas. Lo único que sabía era que quería vivir; me animé a seguir adelante, a pesar de todo”, recuerda.

Lo que vino después fue muy difícil. Los cuidados eran extremos: estaba imposibilitado de trabajar (conducía camiones de carga pesada) y su vida social sufrió grandes cambios, ya no quería salir de su casa ni estar con otras personas. “Nunca sentí vergüenza, pero me daba cuenta de que la gente me miraba mucho. Alguna vez me gritaron monstruo, fantasma o pirata”, cuenta Eduardo.

A través de una sobrina que trabaja en la Facultad de Odontología de la UNC, conoció el servicio de prótesis bucomaxilofacial. Casi inmediatamente decidió tratarse y en diciembre de 2013 fue operado por De Leonardi y el especialista Luciano Lauría Dib, de la Universidad Paulista de Brasil. “No solo fui bien recibido, también me sentí comprendido y eso me alentó a mejorar mi calidad de vida”, explica.

Actualmente, Eduardo espera la prótesis de silicona que completará su rostro. Si bien reconoce que su vida ya cambió, siente que lo hará incluso más cuando consiga su prótesis. “La enfermedad ya no está y

eso me pone feliz, pero ahora voy por más. Quiero encontrar un nuevo trabajo y, sobre todo, volver a salir a la calle”, reconoce. En los últimos años, se convirtió en un aficionado a las nuevas tecnologías y tiene su propia cuenta de *facebook*, aunque todavía sin fotos. “Cuando llegue la prótesis primero tendré que adaptarme y una vez que lo logre, quiero animarme a poner mi primera foto de perfil”, anhela ■

Nuevo rostro, nueva vida

En general, la mayoría de las personas que pierden una parte de su cuerpo suelen tener dificultades para aceptarlo, especialmente cuando se trata del rostro. En muchas ocasiones, esto genera angustias, inseguridades y depresiones que pueden afectar las relaciones interpersonales de los pacientes y, por lo tanto, su bienestar y calidad de vida.

La prótesis bucomaxilofacial trabaja sobre el rostro, un área donde se encuentran estructuras muy complejas. Para De Leonardi, la cara es nuestra representación como persona ante nosotros y ante la sociedad.

Dada la complejidad de la zona de intervención, es fundamental un abordaje interdisciplinario en el que intervengan distintos profesionales de la salud: oncólogos, cirujanos, oftalmólogos, otorrinolaringólogos, odontólogos especialistas, anaplastólogos, psicólogos y fonoaudiólogos, entre otros.

Más aun, De Leonardi explica que el cambio que logra la colocación de una prótesis no solo es estético, sino también funcional: “Además de mejorar la fisonomía del paciente, en muchos casos estas prótesis implican el restablecimiento de alguna función vital como la deglución, por ejemplo”.

De acuerdo a la singularidad de cada paciente, en la fabricación de la prótesis se emplean materiales inertes biocompatibles y técnicas científicas según protocolos establecidos, que recomponen la función a la persona tratada.



entrevistas

Señas particulares

	Gabriel Rabinovich «En ciencia es muy importante equivocarse» <i>Por Gino Maffini</i>	197
	Ricardo Sahade «Conocemos mejor la superficie de Marte que el fondo de los océanos» <i>Por Lucas Gianre</i>	201
	Axel Dente Ingeniero de vuelo del Arsat-1 <i>Por Candela Ahumada</i>	205
	Alberto Kornblihtt «Creo más en el compromiso social del científico que en la importancia social de su tema de investigación» <i>Por Leandro Groshaus</i>	209

A photograph of Gabriel Rabinovich, a man with grey hair and glasses, wearing a dark jacket, leaning on a metal railing of a balcony. He is looking towards the camera. The balcony is part of a light-colored building with large windows. Several Argentine flags are hanging from the balcony. In the background, a street with cars and trees is visible under a clear blue sky.

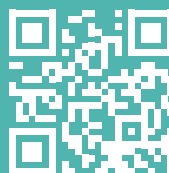
Gabriel Rabinovich

«En ciencia es
muy importante
equivocarse»

Por **Gino Maffini**

El científico argentino, reconocido mundialmente por sus aportes al estudio y tratamiento del cáncer, asegura que los desaciertos durante la investigación son tan necesarios como los aciertos. Señala que los mejores resultados se obtienen recogiendo los talentos individuales del trabajo en equipo, y dentro del sector público. Además, destaca que en la última década se logró jerarquizar la ciencia en el país y reclama continuidad en las políticas públicas.

Nota publicada el 07.08.2014



Actualmente, el cáncer ya no es la mala palabra que representaba hasta hace un tiempo. Gracias a los avances y desarrollos científicos, ha dejado de ser considerada necesariamente una enfermedad mortal y hoy es posible hablar de “cronificación de los procesos tumorales”. Así opina el científico Gabriel Rabinovich, para quien, sin dudas, esta será la era de la cura del cáncer.

“Nos estamos acostando con el enemigo, estamos conociéndolo íntimamente”, afirma y agrega que ello permite saber cuáles son sus flancos débiles para poder atacarlos. “Antes, el tumor era como un enemigo que vivía en un castillo alejado, al que tratábamos de eliminar con una batería de proyectiles, como la quimioterapia, pero que también dañaba tejidos sanos. Hoy estamos confeccionando armas mucho más sofisticadas”, completa.

Rabinovich tiene motivos para ser tan optimista. Este científico de 45 años que cursó la carrera de Bioquímica en la Universidad Nacional de Córdoba y realizó casi todo su trabajo de investigación básica en Argentina, desarrolló junto a su equipo un tratamiento que podría ayudar a detener el cáncer. La llave maestra de su avance es la Galectina 1, una proteína presente en los tumores cancerígenos. Su acción es letal: inhibe el sistema inmune (nuestra defensa ante los ataques externos) y facilita el crecimiento y la propagación del tumor.

¿El desarrollo de un tratamiento para cercar al cáncer fue un objetivo que siempre tuvo claro, o fue surgiendo en el camino?

Al terminar la secundaria no sabía qué iba a estudiar. Me gustaban las ciencias de la salud y también la investigación, a la que siempre la tuve ahí, muy alto, pero pensaba que jamás iba a poder hacerla. Finalmente y contra las expectativas de mi padre, que tenía una farmacia, estudié Bioquímica.

Al final de la carrera, elegí cursar en el Laboratorio de Inmunología del Cáncer, pero llegué tarde, como siempre, y no había lugar. Entonces me ofrecieron trabajar en otro laboratorio, sobre la retina del pollo, algo que me pareció aburridísimo, pero fue ahí donde conocí a mi primer mentor, Carlos Landa, quien fue muy importante en mi carrera, ya que gracias a él pudimos identificar la proteína Galectina 1.

¿Y qué tenía que ver la retina del pollo con el cáncer?

Nada (risas). Lo que hacía era separar distintas capas de la retina del pollo, aislar proteínas e inyectarlas en conejos para que produzcan anticuerpos que reconozcan esas proteínas. Eso no tenía nada que ver con el cáncer. Después, Landa tuvo que abandonar la ciencia por motivos personales, pero me permitió llevarme los tubitos con anticuerpos que había generado en conejos. Los guardé en el freezer de la casa de mis padres, mientras decidía qué hacer de mi vida.

Me fui a hacer un curso a Israel, hasta que me dijeron que podría haber lugar para hacer investigación en inmunología, en la cátedra de Clelia Riera. Entré y estuve un año investigando sin ningún resultado hasta que un día me acordé de esos tubitos que había dejado en lo de mis padres –todavía los tenían en el freezer–, y empezamos a buscar si en el sistema inmunológico esos anticuerpos reconocían alguna estructura. Una noche encontramos una proteína, una banda muy nítida, no sabíamos qué era y la llevamos a secuenciar a Buenos Aires. Resultó ser esta nueva proteína que nos cambió la vida.

¿Qué tan competitiva es la ciencia que se hace en el país, en términos de calidad de los investigadores y de la investigación que se produce?

Creo que en los últimos años existieron cambios reales y mejoras importantes. Esto se ve claramente en que muchos grupos de investigación han podido publicar en las tres revistas internacionales de mayor prestigio: *Nature*, *Cell* y *Science*, que son las que manejan la opinión científica. Muchos han podido generar patentes de su trabajo y cuidar la propiedad intelectual, una deuda que existía ya que Estados Unidos se robaba la propiedad intelectual porque no tenía patente.

Además, todo el proceso de patentamiento era muy lento y complicado. Ahora, con la Dirección de Vinculación Tecnológica Nacional se facilita aun más todo. Por eso, lo que pedimos es continuidad en las políticas científicas. Tenemos miedo de haber apostado todo al desarrollo en el país y que, si cambia el gobierno, no haya continuidad.



En cuanto a la calidad de nuestros recursos humanos, realmente están formados en universidades muy sólidas y con una capacidad de trabajo importante, lo que se verifica cuando se van al exterior y son exitosos. Hay una masa crítica en el país que tiene muchas ganas de hacer cosas interesantes, de responder a enfermedades de origen local que nos afectan directamente.

En diferentes oportunidades se refirió a la necesaria relación que debe existir entre el sistema científico público nacional y las empresas privadas. ¿Cómo ve esa articulación en el país?

Muy precaria si se la compara con países como Estados Unidos, donde hay una tradición importante de fundaciones y empresas privadas que apoyan proyectos de investigación que, vislumbra, tendrán éxito en el futuro. Acá, esta tradición estuvo muy separada, quizás porque durante un buen tiempo hubo una élite científica para la cual vincularse con el sector productivo era mala palabra. Hoy sabemos sin ninguna duda que la investigación básica tiene que estar ligada con la empresa privada.

Ciencia fallida

Hace unos meses, Argentina intentó sin éxito hacer volar un cohete (Tronador II) que nos permitiría colocar satélites en órbita. El intento

fallido recibió numerosas críticas y, para muchos, fue considerado un fracaso. Para Rabinovich, el episodio es habitual dentro del campo científico, donde las fallas tienen tanto valor como los aciertos y éxitos. “En ciencia es muy importante equivocarse”, asegura sin titubeos y agrega que son los resultados negativos y los intentos fallidos los que generan éxitos, porque permiten cambiar de rumbo.

Desde su experiencia personal como científico, ¿qué valor tiene una prueba frustrada?

Es fundamental. Si no hubiese estado un año entero sin que me saliera mi proyecto de investigación, quizás no hubiera pensado en los tubos que estaban en el freezer de la casa de mis viejos, y hubiera seguido con un proyecto que terminaría en una tesis doctoral intermedia, sin vuelo. Tuve muchas críticas, pero hay que creer en uno mismo y buscar caminos nuevos. En esa tarea, las crisis y los fracasos son fundamentales. Si uno los toma con el mismo temple que a los éxitos, pueden llegar a marcarte el camino.

Con los avances y desarrollos actuales, ¿qué posibilidades reales existen de encontrar una cura para el cáncer?

Creo que hoy tenemos que hablar de cronificación de la enfermedad. Se va a poder potenciar la respuesta inmunológica para que mantenga a raya el tumor y evite que siga creciendo. Y cuando sea pequeño, poder sacarlo

con cirugía o bloquearle la formación de vasos sanguíneos para que no permitan el paso de oxígeno y nutrientes. Hay muchos flancos por donde atacar que estamos conociendo. Soy muy optimista en eso.

Al momento de reflexionar sobre su trabajo, Rabinovich reconoce que no todas fueron alegrías, y que vive “de manera angustiante” el peso de las expectativas de la gente sobre la posibilidad de que sus descubrimientos se conviertan en una solución para el cáncer. “He tratado, a través de los medios de comunicación, que no se generen falsas expectativas. Se descubrió un nuevo mecanismo que representa una herramienta importante, pero todavía falta por caminar. Somos optimistas pero hay que ser muy cautos”, advierte. No obstante, admite que su sueño es “poder ver en una farmacia las drogas surgidas de nuestro trabajo”.

El bioquímico comenta que recibió más de tres mil correos electrónicos de pacientes, familiares y padres desesperados por sus hijos, a los cuales ha respondido individualmente con un mensaje de esperanza. “Hoy, el cáncer no es la mala palabra que era hace un tiempo y, dentro de algunos años, ya no será un problema”, afirma ■

Perfil de un científico exitoso

Gabriel Rabinovich nació en Córdoba (1969). A los 19 años, luego de haber viajado un año por el extranjero, comenzó la carrera de Bioquímica en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). De su paso por las aulas universitarias recuerda el respeto que tenían con sus compañeros por profesores prestigiosísimos, como Alberto Maiztegui o Vicente Macagno.

El científico destaca, además, el compromiso y profesionalismo de las personas que lo formaron en Córdoba: “Soy profesor de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, pero nunca vi el compromiso de los docentes ni el entusiasmo de los alumnos que vi en esta ciudad”. En esa línea, agrega que el nivel de investigación de la UNC supera claramente al de Buenos Aires. “No tengo duda de eso, tengo muy puesta la camiseta, mirá que me estoy jugando mi cargo, tengo que rendir concurso ahora”, bromea. Cuenta que un momento clave en su carrera universitaria fue la práctica profesional que eligió realizar en el Hospital de Niños. “Ahí empecé a ver el sufrimiento real de la gente, niños que fallecían por tumores, madres y padres desesperados. Y me dije: ‘Tenemos un solo paso por esta tierra, quiero hacer investigación que sirva’. Ahí pensé investigar en inmunología y cáncer”, recuerda.

Efectivamente, su formación se encaminó en esa dirección. Fue becario de la Fundación Antorchas y completó su doctorado en Londres, con el apoyo del British Council. En 1999 regresó a Argentina para rendir su tesis doctoral. Aunque tuvo varias ofertas en el exterior (Estados Unidos y Gran Bretaña), decidió volver al país movido por sus afectos. Sus estudios permitieron identificar un nuevo paradigma basado en la interacción entre galectinas y glicanos en la homeostasis inmunológica y el diseño de nuevas estrategias terapéuticas en enfermedades autoinmunes y cáncer. Los resultados tuvieron gran impacto internacional: fueron reflejados en más de 150 publicaciones en revistas líderes (como *Nature Medicine*, *Nature Immunology* y *Cancer Cell*) y resumidos en ocho patentes.

Actualmente, es profesor titular de Inmunología de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, director de los laboratorios de Inmunopatología (Ibyme) y de Glicómica Funcional (FCEyN), e investigador del Conicet.

Ricardo Sahade

«Conocemos mejor la superficie de Marte que el fondo de los océanos»



Por **Lucas Gianre**

Sahade es biólogo y coordinador científico de una de las primeras misiones de Pampa Azul, el proyecto a largo plazo que Argentina puso en marcha para conocer en profundidad su espacio marítimo. Durante los próximos 10 años, distintas embarcaciones viajarán regularmente para estudiar cinco áreas estratégicas. Llevarán instrumentos sofisticados, como vehículos operados a control remoto, que permiten tomar muestras sin agredir a los ecosistemas marinos.

Nota publicada el 24.09.2014



Ricardo Sahade, biólogo de la Universidad Nacional de Córdoba, fue el coordinador científico de una de las primeras misiones de Pampa Azul, realizada en febrero. Su área de estudio fue el banco Burdwood-Namuncurá, una enorme montaña submarina ubicada al sur de las Islas Malvinas. Sahade estudia los organismos que viven en las profundidades (bentónicos), como los corales, estrellas de mar, esponjas y erizos. En su oficina de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el especialista comparte su experiencia.

Desde el punto de vista científico, ¿por qué es importante investigar el mar y cuánto desconocemos de él?

El 75% de nuestro planeta está conformado por mares que, entre otras funciones, regulan el sistema climático de la Tierra. Lo que ignoramos es vastísimo. Conocemos mejor la superficie de Marte que el fondo de los océanos. De los ambientes terrestres se conocen, en términos generales, casi todas las estructuras químicas; pero cada vez que se encuentran especies en el mar, en general son desconocidas, nuevas e impredecibles.

Como los organismos bentónicos...

Claro, porque no se pueden mover del fondo y es difícil llegar a ellos, extraer muestras. Esto lleva a una visión limitada, por ejemplo en los documentales donde muestran fondos de mar tranquilos y armoniosos, cuando en realidad allí se están desatando guerras químicas.

Una expresión más bien futurista...

Pero no tiene nada de futurista. Como las especies bentónicas están quietas son presas fáciles o pueden ser atacadas para ocupar su espacio. Para evitarlo, generan productos químicos llamados metabolitos secundarios, que dan un sabor feo y evitan que otros organismos se les peguen o crezcan encima de ellos. Entre los que producen estas “armas químicas” están los pepinos o las esponjas y de su eficacia dependen muchas de las especies que viven allí. Por otro lado, estos metabolitos tienen una gran actividad biológica: se usan como antivirales, anticancerígenos y antibacterianos.

¿Y qué sucede con el mar Argentino?

En general, el Atlántico Sur es una de las zonas más desconocidas. De Europa y las costas este y oeste de Estados Unidos, el conocimiento es enorme. Tiene que ver con los esfuerzos de muestreos realizados por las instituciones científicas.

¿Cuán costoso es investigar los océanos?

Debemos tener en cuenta los distintos espacios: los ambientes costeros, los inter-mareales (la franja que queda sumergida cuando la marea baja se retira), y el sublitoral (zonas siempre sumergidas pero con relativa escasa profundidad). A ellos se los puede estudiar sin muchos recursos. Pero para indagar ambientes marinos en profundidad, la cuestión cambia significativamente: se necesitan embarcaciones y equipos de muestreo sofisticados. Hacen falta muchos recursos económicos y profesionales formados. Además, es indispensable tener un plan.

¿Qué representa el proyecto Pampa Azul, lanzado por Argentina?

Implica que por primera vez tenemos un plan interdisciplinario, integrador y abarcativo para conocer y estudiar diferentes ecosistemas dentro del mar Argentino. Está planeado para desarrollarse en 10 años y con un fuerte respaldo financiero. Es una decisión política. El Pampa Azul está fijando una política de Estado en lo que se refiere a estudiar nuestro mar.

¿Qué se hizo antes?

Hubo trabajos muy valiosos de institutos y universidades, sobre todo de las provincias patagónicas, que trabajan en Biología o Ecología Marina desde hace mucho tiempo. Pero nunca hubo un programa nacional integral a largo plazo.

Usted ya comenzó a trabajar en el banco Namuncurá, una de las cinco áreas en que se centrará el plan. ¿Qué le llama la atención de esta zona?

Es un lugar muy especial, pero del que se sabe muy poco. En sus cercanías hay hasta 3000 metros de profundidad y en toda la superficie se llega hasta los 10 000 metros. Los bancos son montañas, pero debajo del agua. Y su pico termina unos 100 metros antes de llegar a la



superficie. Su importancia biológica y científica es enorme porque son ambientes de mucha producción de energía. Para que suceda esto, en el mar hacen falta tres cosas: por un lado fitoplancton, es decir los organismos acuáticos –algas y protistas– que sirven como fuentes de oxígeno y alimentación a otras especies; luz solar, y nutrientes, como por ejemplo nitrógeno, fósforo, potasio o hierro.

En el mar estos nutrientes están mayormente disponibles en las áreas costeras, por las rocas, la cercanía al ambiente terrestre y por la escasa profundidad. Por esta dinámica, lo que se produce y muere es procesado y está disponible en la zona donde hay luz. Por esa razón, esos ambientes se reciclan y generan mucha energía. Pero a grandes profundidades, ese reciclado no es tan eficiente. Desde el punto de vista de la producción energética, se las puede considerar zonas desérticas.

Sin embargo, en el caso del banco Namuncurá hay corrientes marinas cargadas de nutrientes provenientes de la Antártida que chocan con esta gran montaña. Los nutrientes comienzan a subir y llegan a estar disponibles en las zonas donde hay luz. Se generan ecosistemas muy ricos, que son sustento de alimentación de muchas especies. Son lugares espectaculares porque podemos ver gaviotas, ballenas, delfines, pingüinos, una gran variedad de peces. También en los fondos hay una gran riqueza de la flora y la fauna bentónica.

¿Arrecifes de coral?

Hay muchas posibilidades de que existan. Los arrecifes más conocidos son los de aguas tropicales, pero últimamente se encontraron varios en aguas frías. Y el banco Namuncurá es un excelente lugar para albergar un arrecife frío. Sería uno de los pocos del Atlántico Sur. Los arrecifes son zonas de mucha diversidad y abundancia, porque los corales que los generan edifican una estructura en el fondo del mar donde pueden vivir muchas especies.

Luego de estos 10 años, ¿en qué podremos traducir este conocimiento acumulado?

En principio, podremos responder una pregunta básica: ¿qué tenemos? Al conocer los recursos, podremos planificar qué se puede explotar, hasta qué punto y qué es necesario conservar. Ahora, lo que se desconoce siempre es mucho, algo propio de la ciencia. Cuando respondés a una pregunta se abren por lo menos dos más. El desconocimiento jamás se achica, es como correr detrás de un arco iris.

¿Por qué eligió investigar el mar y no ambientes terrestres?

Imaginaba estar en el mar, vivir bajo el agua buceando. Miraba los documentales, a Jack Cousteau, y decía “quiero hacer eso”, estar en un barco, en un bote, involucrarme en el ambiente. Era mi fantasía. Inclusive cuando comencé a estudiar, la diferencia entre estar en tierra o en

el agua era total. Y por eso elegí Biología Marina. Luego te das cuenta que lo único que cambia es la técnica, el muestreo en este caso, que te lleva un par de semanas al año. El resto estás en la oficina. Al fin y al cabo, la biología es una sola ■

Un banco de historias

Desde el punto de vista geológico, el banco Namuncurá – bautizado por los británicos como Burdwood – es la continuación de la cordillera de los Andes. Cuando se dividieron los continentes, hace más de 200 millones de años, parte de lo que hoy es América del Sur se partió y formó lo que actualmente son las islas de los Estados, islas Aurora (Rocas Cormorán y Negra), Georgias, Sandwich, Orcadas y Shetland del Sur. Y también se formó el banco Namuncurá, aunque no llegó a la superficie y por eso no es considerado una isla.

Ubicado unos 100 km al sur de las Malvinas, el banco tuvo un rol importante en la historia reciente de la Argentina. Durante la llamada crisis del canal de Beagle, entre Chile y Argentina en 1978, la flota argentina se posicionó en esta zona, ya que sus aguas menos profundas le permitían esquivar el ataque de submarinos. En las cercanías del banco también fue hundido el crucero General Belgrano de la Armada Argentina, en 1982, durante la Guerra de Malvinas.

Un tercio del oriente del banco Namuncurá y algunas pequeñas zonas del norte fueron incluidas por el Reino Unido, atributo no aceptado por la Argentina.

Desde el año pasado, el Congreso de la Nación declaró al banco Namuncurá-Burdwood como área protegida.

Sobre Pampa Azul

Pampa Azul se implementará durante 10 años y coordinará misiones en cinco áreas estratégicas del espacio marítimo argentino, el cual alcanza los 2,8 millones de km². A la par del banco Namuncurá, se trabajará en el “agujero azul” del talud continental, el punto donde el mar se vuelve más profundo (en los mapas se visualiza claramente, porque es cuando se pasa del celeste al azul). El talud donde se recogerán muestras es una pendiente muy abrupta, que pasa de algunos cientos de metros de profundidad a varios miles.

En el golfo de San Jorge, ubicado en la provincia de Chubut, se estudiarán ecosistemas de aguas menos profundas cercanos a las costas. Otra área de estudio es el estuario del Río de la Plata, donde se juntan las aguas del río y del Océano Atlántico. Es uno de los ecosistemas más grandes del mundo y, al mismo tiempo, un lugar muy especial desde el punto de vista científico, dado que no es completamente de aguas dulces ni de aguas saladas. La última zona serán las aguas marinas cercanas a la Antártida y que incluyen las islas Georgias del Sur y Sandwich del Sur.

Durante las misiones, se utilizan buques oceanográficos y vehículos submarinos controlados a distancia, sensores remotos para el monitoreo ambiental, registros automáticos en las zonas e imágenes satelitales. También se generarán bases de datos con información recogida que será de acceso público.

Las misiones comenzaron en febrero de 2014. Hubo viajes a las cinco zonas en los buques Puerto Deseado, Coriolis II y otras plataformas. Con el desarrollo de este plan, la Argentina podrá conocer las fuentes de alimentos disponibles en sus aguas, para su explotación y su conservación. Hay muchos indicios de que en varias de las zonas abordadas por las campañas científicas, entre ellas el banco Namuncurá, hay cuencas petrolíferas y gasíferas. Además, se podrá comprender en profundidad el rol que está jugando en la regulación del clima y su nivel de captura de gases de efecto invernadero, entre otros aspectos.

Numerosas instituciones del sistema científico nacional están involucradas en el proyecto Pampa Azul, desde centros e institutos de investigación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), pasando por distintas universidades nacionales, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae), el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Inidep), entre otros.

A photograph of Axel Dente, a young man with dark hair, wearing a light-colored shirt. He is holding a white marker and pointing at a glass surface covered in handwritten mathematical equations. In the background, there are several computer monitors displaying data, suggesting a control room or engineering office environment.

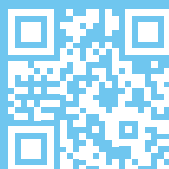
Axel Dente

Ingeniero de vuelo del Arsat-1

Por **Candela Ahumada**

Egresó como físico de la Universidad Nacional de Córdoba. Tiene apenas 31 años y es un ejemplo de los jóvenes graduados que se desenvuelven cómodamente en un mundo donde el conocimiento de vanguardia se transforma en proyectos aplicados necesarios para el desarrollo del país. UNCiencia dialogó con él previo al lanzamiento del primer satélite de telecomunicaciones diseñado y fabricado en Argentina. Dente tuvo a su cargo la visión global de todos los sistemas del aparato y debió elaborar rápidamente una respuesta ante cualquier eventual complicación.

Nota publicada el 03.09.2014



Arsat-1, el primer satélite geoestacionario de telecomunicaciones fabricado en el país, partió el 30 de agosto hacia el centro espacial de Kourou, en la Guayana Francesa. Desde allí será lanzado al espacio a mediados de octubre.

El satélite brindará servicio de internet, telefonía, TDH (Televisión Directa al Hogar) y transporte de señal de video. Permitirá reemplazar una unidad actualmente alquilada y tendrá cobertura en Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay. Forma parte de un plan espacial de telecomunicación más amplio –el Sistema Satelital Geoestacionario Argentino de Telecomunicaciones–, que incluye dos satélites propios más. Los próximos Arsat 2 y 3 serán puestos en órbita en 2015 y 2017, respectivamente, y conectarán a todo el continente.

El proyecto convierte a la Argentina en uno de los ocho países del mundo con capacidad para diseñar, construir y operar satélites de este tipo.

Axel Dente es físico. Desde hace un año trabaja en Invap, una empresa estatal que hace 37 años se dedica al desarrollo de tecnología de punta totalmente nacional. La firma tiene su sede principal en Bariloche y pertenece a la Comisión Nacional de Energía Atómica y a la provincia de Río Negro.

En ella se diseñan y materializan proyectos que representan un orgullo nacional y son la prueba de que “lo estatal” funciona exitosamente cuando se aúnan una gestión eficaz y una política clara de fomento. Reactores nucleares, satélites, radares, drones y generadores eólicos son algunos de los “chiches” que se construyen, se venden en el mercado nacional y también se exportan al mundo.

En Córdoba, la sede de Invap es un conglomerado de oficinas ubicado en el segundo piso de una zona comercial de la ciudad. Lo primero que llama la atención al ingresar a la planta no son los simuladores de vuelo o el equipamiento tecnológico, sino la edad de las personas que trabajan allí. En promedio, no superan los 35 años y ya se desempeñan en tareas altamente calificadas, para desarrollos tecnológicos de avanzada.

“Ingresé hace un año para trabajar en el proyecto del satélite Arsat-1”, cuenta Axel, quien en apenas unos meses fue promovido y designado para ser uno de los dos ingenieros de vuelo. En el momento del lanzamiento, tendrá a su cargo la visión global de todos los sistemas del aparato y deberá elaborar rápidamente una respuesta a ejecutar ante una eventual dificultad.

Su tarea no es sencilla. Implica participar en uno de los emprendimientos espaciales más pretenciosos de los últimos años. La puesta en órbita del primer satélite de telecomunicaciones diseñado y fabricado íntegramente en Argentina, que brindará servicios de televisión, telefonía, internet y transmisión de datos, entre otros. Este satélite posiciona a la Argentina entre los ocho países en el mundo con capacidad para dominar este tipo de tecnología, y como el primero en Latinoamérica.

De la física cuántica a la espacial

Físico egresado de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Axel obtuvo una beca del Conicet para realizar un doctorado en el área de la Física Cuántica y, más tarde, para hacer un posdoctorado. A mitad de camino, surgió la posibilidad de trabajar en Invap y, tentado, decidió probar. Considera que lo que más pesó para su ingreso a la empresa no fue su currículum ni sus conocimientos, sino cierta aptitud para pensar y encarar problemas complejos. Una pericia que, asegura, obtuvo de su formación científica.

-Venías de la Física Cuántica, ¿por qué te contrataron como comandante de vuelo de un satélite? Parece más lógico optar por perfiles más afines, como un ingeniero aeronáutico o en telecomunicaciones...

- La verdad es que cuando ingresé a Invap no tenía ninguna idea sobre ingeniería de vuelo. Creo que no importa tanto cuánto conocimiento tenés sobre una determinada disciplina, sino cuán capacitado estás para enfrentar y resolver problemas. También la velocidad con la que podés aprender. Y eso es algo que conseguís a través del doctorado y el posdoctorado, cuando tenés que crear conocimiento y atravesar las etapas de búsqueda, modelado y resolución de problemas. Con el tiempo, uno adquiere un *training* en esa forma de pensar. En mi opinión, eso fue realmente lo decisivo.

Axel cuenta que esa destreza para aprender le permitió asimilar en unas pocas semanas el contenido de “una carpeta enorme, sobre temas que desconocía completamente y debía manejar”, y que le entregaron al definirse su contratación en la empresa. Inicialmente, comenzó en el área vinculada al sistema de comunicación satelital, que luego pasó a su cargo, y más tarde le sumaron el área energética. Poco después fue destinado como ingeniero de vuelo del Arsat-1 y también del 2, que será lanzado en 2015 y tendrá cobertura en todo el continente americano, exceptuando Canadá.

Su trabajo previo a la puesta en órbita del satélite consiste en la elaboración y el armado de los procedimientos que deberán seguirse para que el aparato sea lanzado con éxito y funcione correctamente durante toda su vida útil. “Parte de mi tarea –explica– es definir, junto a otros colegas, los pasos a cumplimentar para cada uno de los cinco sistemas que tiene el satélite: el de energía, comunicación, control de actitud u orientación, computadora central y térmico”.

Para ello, debió viajar semanalmente a Bariloche y realizar una serie de pruebas en un simulador de vuelo instalado en la sede de Córdoba, destinadas a determinar cuáles son las acciones más óptimas a ejecutar tanto el día del despegue, como durante el poslanzamiento. En efecto, una vez que el artefacto espacial sea lanzado, hará un recorrido de 36 mil km desde la Tierra hasta alcanzar la órbita geoestacionaria (en la que el aparato se mantiene inmóvil sobre un punto del planeta, con un movimiento sincrónico con el de rotación terrestre).

Solo después de corroborar su correcta posición y funcionamiento en el espacio, el control de la unidad pasa definitivamente a cargo de la empresa Arsat, también estatal, que seleccionó a Invap como la principal contratista para desarrollar el proyecto.

El físico señala que la mayoría de los componentes del Arsat-1 están redundados, es decir, hay una copia de respaldo de cada uno para reemplazar al original en caso de avería, junto al respectivo procedimiento de recambio. Ese *backup* le asegura al satélite de telecomunicación una vida útil de 15 años,



mucho más extensa que la de uno con fines científicos, de solo cuatro.

“Es un orgullo estar en una empresa nacional que tiene el mayor nivel de desarrollo tecnológico del país”, reflexiona Axel sobre su trabajo. “Hay que tratar de producir acá, de formar recursos humanos. A la Argentina le hubiera sido más fácil y barato alquilar un satélite afuera, pero se decidió invertir en el desarrollo interno. Hoy contás con muchísima gente capaz de producir tecnología de punta, un conocimiento ya adquirido y que queda en el país”, concluye ■

Científicos más allá del laboratorio

Axel Dente es uno de muchos jóvenes que cursaron una carrera en la Universidad Nacional de Córdoba, realizaron su posgrado en diversas áreas de la ciencia y hoy trabajan en grandes empresas e instituciones, donde invierten su conocimiento en tareas y proyectos aplicados. Les apasiona lo que hacen y quizás allí radique la clave de su talento.

Lejos de los embates que debió soportar la ciencia nacional en la década del '90 –cuando un ministro de Economía envió a una investigadora a lavar los platos–, estos jóvenes tuvieron la posibilidad de formarse como científicos en un contexto significativamente mejor y más accesible.

Pero en algún momento de su trayectoria académica tuvieron que optar. Declinaron embarcarse con alguna beca de formación en el extranjero y eligieron alejarse de los papers para trabajar en espacios que les presentaban grandes desafíos y ponían a prueba sus habilidades. Historias de jóvenes científicos que apostaron al país.

Juegos de química y computadoras

Nacido en la ciudad de Córdoba, Axel Dente obtuvo su licenciatura en Física en la UNC en 2007, y en 2012 se doctoró en el área de la Física Cuántica, a través de una beca del Conicet. Había cursado un año del posdoctorado cuando comenzó a trabajar en Invap, donde constantemente “te asignan en diferentes proyectos, nuevos desafíos que son un estímulo para seguir aprendiendo”, apunta.

Aunque descubrió su vocación por la Física con los años, desde niño tuvo inclinación por la ciencia. “Tenía juegos de química, me fascinaba mezclar las fórmulas para provocar una reacción”. Su padre lo influyó en el área de la Física, en la que tenía cierta formación, y en temas de Informática y Computación, ya que reparaba computadoras e instalaba programas. “Desde chico tuve contacto con las computadoras, algo habitual hoy pero muy poco frecuente 30 años atrás”, rememora.

Con el tiempo, su interés por la informática creció y, durante su doctorado, se dedicó de manera anexa al desarrollo de *software* para cálculos en paralelo. “Tener esa base me sirvió muchísimo para hacer mi trabajo en Invap”, asegura. Hoy dedica todo su tiempo al trabajo, pero quiere volver a estar en contacto con la universidad en el futuro. “Me gustaría participar en una cátedra, dando clases. Es un poco cerrar el círculo con una institución pública que me ha dado tanto”, concluye.

A photograph of Alberto Kornblihtt, a middle-aged man with grey hair, wearing a dark jacket over a maroon sweater. He is sitting at a white table outdoors, looking thoughtfully to his right. On the table is a white cup of coffee and a small glass of water. The background shows a building and some foliage.

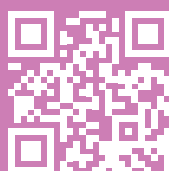
Alberto Kornblihtt

«Creo más en el compromiso social del científico que en la importancia social de su tema de investigación»

Por **Leandro Groshaus**

El reconocido biólogo molecular argentino concibe el trabajo del investigador como “parte de una militancia”, y asegura que los científicos deben asumir el compromiso con la sociedad que financia la posibilidad de hacer ciencia. En esta entrevista, Alberto Kornblihtt analiza la realidad de la ciencia argentina, las tensiones entre la investigación básica y la aplicada, el debate en torno al vínculo entre los sistemas científico y productivo, así como el rol que debe asumir el Estado en ese proceso.

Nota publicada el 17.09.2014



Alberto Kornblihtt es uno de los biólogos moleculares más importantes y prestigiosos del país y el mundo. Definido alguna vez como “el Messi de la ciencia”, es un referente internacional sobre los mecanismos que regulan el modo en que un gen produce más de una proteína (*splicing* alternativo). Obtuvo su título de grado en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y se doctoró en Química en la Fundación Campomar. Luego realizó un posdoctorado en la Universidad de Oxford. Actualmente, es profesor titular en la UBA e investigador superior del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet).

Su trayectoria científica le ha valido numerosas distinciones y reconocimientos, entre ellos la Beca Guggenheim, el premio Konex de Platino, la medalla Investigador de la Nación 2010 y el premio Houssay por su trayectoria en química, bioquímica y biología molecular. Es miembro de consejos científicos de institutos de investigación de Italia, India, Sudáfrica y Uruguay, y forma parte del Comité Nacional de Ética en la Ciencia y la Tecnología.

Estuvo en Córdoba para participar en el 16º Congreso Internacional de Fotobiología que se desarrolló en la Universidad Nacional de Córdoba y, en ese marco, dialogó con **UNCiencia**.

¿Cómo evalúa la situación actual del sistema científico argentino?

En mi historia como científico –desde becario, hasta investigador superior del Conicet y profesor titular– nunca he vivido un período donde la ciencia estuviera tan presente en el discurso de un gobierno. Algunos podrán decir que fue solo propaganda, pero lo cierto es que ese discurso estuvo acompañado por medidas palpables: la construcción de nuevos edificios, los programas para reincorporar a científicos que se habían ido a trabajar al extranjero, la apertura sistemática y anual de la carrera en Conicet y de las becas de doctorado, así como una cierta regularidad en el otorgamiento de fondos para investigación. Todas esas medidas son muy positivas. Obviamente tenemos algunos temores, por ejemplo que –a raíz de algunas restricciones, sobre todo en los últimos meses– pueda peligrar la continuidad de algunas líneas de financiamiento comprometidas a créditos internacionales. El otro temor es que, teniendo

en cuenta las elecciones de 2015, si gana una fuerza política distinta al actual gobierno, no se le dé continuidad a la política científica y se vuelva atrás. Creo que todos los científicos, más allá de las distintas ideologías, pensamos que sería bueno que todas las políticas desarrolladas en el ámbito científico se reafirmen como políticas de Estado, y no solo como acciones de un gobierno en particular. Porque creemos que la ciencia y la tecnología contribuyen al desarrollo de un país, pero también a la generación de un pensamiento crítico, no esquemático, que promueve las capacidades de nuestras universidades públicas, que son muy buenas. En ese sentido, esperamos que estas políticas se sostengan y no venga alguien a mandarnos de nuevo a lavar los platos.

¿Existe una deuda pendiente en nuestro país en torno a la vinculación de la ciencia con el aparato productivo?

El conflicto entre la ciencia básica y la ciencia aplicada es un poco ficticio. Comienza a ser un poco tensionante cuando se pretende que todo vaya para un lado o el otro. Lo que se debería crear son oportunidades para quienes tienen mayor facilidad en lograr que su investigación tenga una relación con el mundo productivo. Pero también, respetar que existan otras formas de generación de conocimiento y temas que no deban disfrazarse de nada para justificar su existencia. En los últimos años, los mejores ejemplos de patentes de aplicación surgieron de los mejores laboratorios de investigación básica. Puedo nombrar a Gabriel Rabinovich, egresado de esta universidad, a Raquel Chan, que trabaja en Santa Fe, y a Néstor Carrillo, en Rosario. Son grupos de fuerte investigación básica que, a raíz de haberse planteado buenas preguntas de investigación, lograron relaciones con el mundo productivo. Creo que las tensiones van a surgir, pero de ninguna manera eso se resuelve reconvirtiendo al investigador básico en uno que haga puesta a punto de técnicas aplicadas.

Usted marca la necesidad de recuperar la centralidad de la investigación básica, pero al mismo tiempo advierte la necesidad de un sinceramiento en la forma de hacer investigación. ¿A qué se refiere específicamente?

Es un sinceramiento doble. Por un lado, no disfrazar de aplicado algo que no tiene aplicación y que no tiene por qué tenerla, y sí preocuparnos

más por la calidad original de las preguntas que nos hacemos. Por otro, que quienes se comprometen y logran fondos para hacer ciencia aplicada, cuando llegue el momento de rendir cuentas, sus resultados tengan relación con lo que inicialmente dijeron que iban a hacer.

¿Cómo se logra ese sinceramiento? ¿Es una tarea exclusiva del investigador o del sistema científico?

En épocas de mucho menos financiamiento de la ciencia argentina, era moda entre los bioquímicos que para conseguir fondos había que trabajar con el *Trypanosoma cruzi*, agente causal del mal de Chagas. Pero pasaba que las preguntas que le hacías al *Trypanosoma* eran las mismas que le podías hacer a una levadura o a una célula animal en cultivo. Entonces, las chances de que respondiendo a esas preguntas pudieras curar el Chagas, eran ínfimas. Esto se relaciona con la idea de que gran parte de las injusticias, de los problemas sociales, no necesitarían de la ciencia para resolverse. En este caso, lo dicen los propios epidemiólogos que se ocupan del Chagas: si se invirtiera más plata en eliminar los pisos de barro y los techos de paja, se reduciría mucho más el Chagas que lo que se puede lograr con los miles de *papers* publicados sobre esa enfermedad.

Otro tema en discusión son los modos de articulación de las universidades con el sistema productivo, que siempre fueron muy complejos o polémicos...

En general, prefiero que los vínculos se establezcan con el aparato productivo estatal o con los entes estatales, como por ejemplo la producción pública de medicamentos. Me gustaría que hubiera tres o cuatro grandes iniciativas estatales que sirvan para impulsar al sistema universitario y al Conicet a la producción. En ese sentido, la empresa mixta Y-TEC, creada entre el Conicet e YPF, me parece una iniciativa muy auspiciosa. Representa el caso de cómo una empresa estatal –que obviamente tiene fines comerciales–, genera un instituto de investigación en articulación con el Conicet, para avanzar en desarrollos relacionados con la actividad de la empresa. Esa fórmula me encanta.

Por lo otro, es muy difícil que esa pretendida transferencia se logre simplemente con tentar a la comunidad científica a que dejen lo que están haciendo y se pongan a hacer otra cosa. Es muy lindo decir que la innovación a partir de la ciencia y la tecnología va a producir más empleo, pero el investigador no puede tener en la cabeza que su objetivo es producir más empleo. Por otra parte, entiendo que el Conicet,



el Inti, el Inta y la Conea discutan esto, pero una Facultad de ciencias –sea de sociales, naturales o exactas– no debe tener como objetivo generar empresas. No soy muy partidario de que la universidad tenga que encontrar un nuevo paradigma hacia la transferencia. Creo que la transferencia va a ocurrir, tiene que haber centros de articulación. Pero el sentido de las facultades de ciencias no es quedarse en sus torres de marfil, sino salir del estamento universitario y bajar a la secundaria, al primario y al jardín de infantes. Deben, principalmente, producir investigación básica que mantenga alimentada la enseñanza de la ciencia. Esto que voy a decir puede sonar muy molesto, pero creo más en el compromiso social del científico que en la importancia social del tema de investigación de ese científico; en su compromiso con la sociedad que lo financia. El compromiso social del investigador o el docente es parte de una militancia, no es una militancia tradicional en un partido político, pero es un compromiso con su sociedad ■

Doctores en puestos jerárquicos de la administración pública

En los últimos años se amplió considerablemente el número y monto de las becas de doctorado que otorga el Conicet. Sin embargo, se comienza a apreciar que las posibilidades de inserción de esa cantidad de doctores hoy no estaría resuelta, debido a que el sistema tendría dificultades para absorberlos.

Sobre este punto, Alberto Kornblihtt sostiene que la administración pública, tanto nacional como provincial, debería ser un sector que demandara estos recursos altamente capacitados. En esta línea, subraya: “En el proceso de formación de un doctor se aprenden muchas cosas que no necesariamente sirven para la investigación. Se aprende a estudiar, a leer, a escribir en inglés, a frustrarse, a pensar y resolver problemas. La administración pública en muchas provincias argentinas es el principal empleador y no estaría nada mal que para algunos puestos jerárquicos solicite a doctores”.



En el CERN (Organización Europea para la Investigación Nuclear) está ubicado el Gran Colisionador de Hadrones. Se trata del mayor acelerador de partículas del mundo, que en 2012 permitió probar la existencia del bosón de Higgs, también conocido como la "partícula de Dios".

Esta partícula subatómica sería la responsable de brindar su masa a todas las demás, en el marco de una teoría de la estructura fundamental de la materia postulada en 1964 por Peter Higgs, François Englert y Robert Brout (ya fallecido). Por este descubrimiento teórico, en 2013 recibieron el Premio Nobel de Física.

unciencia

Universidad Pública = Conocimiento Público



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



Prosecretaría
de Comunicación
Institucional

www.unciencia.unc.edu.ar