

Contar la ciencia

De ratones mutantes, personas búho y proezas espaciales en 40 notas publicadas en los medios

Compilador

Martín De Ambrosio

AUTORES

ALEJANDRO ALONSO, DIANA ÁLVAREZ, ARIEL ARRIETA, NORA BÄR, SILVANA BUJÁN, MARTÍN CAGLIANI, CELIA CARBAJAL, RODOLFO CHÁVEZ, LUCIANA DALMASO, MARTÍN DE AMBROSIO, LUCIANA DÍAZ, JORDANA DOREMAN, CECILIA DRAGHI, GABRIELA ENSINCK, CECILIA FARRÉ, PRISCILA FERNÁNDEZ, ALEJANDRA FOLGARAIT, SUSANA GALLARDO, SILVINA GARCÍA GUEVARA, LAURA GARCÍA OVIEDO, BRUNO GELLER, DIEGO GOLOMBEK, VÍCTOR INGRASSIA, FEDERICO KUKSO, MATÍAS LOEWY, FERNANDO LÓPEZ, ANTONIO MANGIONE, ALEJANDRO MANRIQUE, BRUNO MASSARE, CLAUDIA MAZZEO, FLORENCIA O'KEEFE, MARIANO RIBAS, MARIANA RIVERA, VALERIA ROMÁN, MAURICIO SALDÍVAR, ALEJANDRA SOFÍA, GABRIEL STEKOLSKICH, ANA MARÍA VARA, LUCAS VIANO, GABRIELA VIZENTAL.



* LA IMPRESIÓN DE ESTE LIBRO SE REALIZÓ
CON EL AUSPCIO DE LA FUNDACIÓN MUNDO SANO
Y LA EDITORIAL CAPITAL INTELECTUAL



ci Capital intelectual

Contar la ciencia

De ratones mutantes, personas búho y proezas espaciales en 40 notas publicadas en los medios

Compilador

Martín De Ambrosio



Contar la ciencia

De ratones mutantes, personas búho y proezas espaciales en 40 notas publicadas en los medios



Contar la ciencia

De ratones mutantes, personas búho y proezas espaciales
en 40 notas publicadas en los medios

Contar la ciencia

De ratones mutantes, personas búho y proezas espaciales
en 40 notas publicadas en los medios

Compilador

Martín De Ambrosio

Autores

Alejandro Alonso, Diana Álvarez, Ariel Arrieta, Nora Bär, Silvana Buján, Martín Cagliani, Celia Carbajal, Rodolfo Chávez, Luciana Dalmaso, Martín De Ambrosio, Luciana Díaz, Jordana Dorfman, Cecilia Draghi, Gabriela Ensinck, Cecilia Farré, Priscila Fernández, Alejandra Folgarait, Susana Gallardo, Silvina García Guevara, Laura García Oviedo, Bruno Geller, Diego Golombek, Víctor Ingrassia, Federico Kukso, Matías Loewy, Fernando López, Antonio Mangione, Alejandro Manrique, Bruno Massare, Claudia Mazzeo, Florencia O'Keeffe, Mariano Ribas, Mariana Rivera, Valeria Román, Mauricio Saldívar, Alejandra Sofía, Gabriel Stekolschik, Ana María Vara, Lucas Viano, Gabriela Vizental.

Noticia al lector

El libro que usted tiene en sus manos es producto de la selección que realizaron 40 periodistas científicos y aledaños (las líneas limítrofes, muchas veces, resultan algo difusas) sobre las notas que publicaron en 2011. Las que ellos mismos consideraron las mejores, las que los inquietaron, les gustaron hacer o les generaron algo que celebraron compartir. Todos ellos, los periodistas, forman parte de la Red Argentina de Periodismo Científico. Así fue, entonces, el proceso de selección: cada uno eligió una nota en particular y la envió a la consideración de los editores.

El orden en que se presentan, como en los comienzos de las películas de Woody Allen con su elenco, es estrictamente alfabético, aunque en este caso sin las melodías del jazz (ni de la música clásica). Solo hay dos excepciones, que podrían pasar inadvertidas: las notas de Luciana Díaz y Martín De Ambrosio fueron colocadas en ese orden, aunque corresponde el inverso, porque se trata de dos partes de la misma investigación, y las de Silvina García Guevara y Laura García Oviedo, que pertenecen a un documento, aparecen en el orden en que fueron publicadas.

Se les pidió a los autores además que explicaran la razón de su elección e incluyeran una pequeña reseña de sus datos personales y de contacto. En todos los casos se respetaron las idiosincrasias de los medios en que fueron publicadas las notas originalmente; es decir, títulos, subtítulos, estilos. Si es cierto que el medio es el mensaje, este será un hecho a tener en cuenta. Del mismo modo, se dejaron tal cual los deícticos: expresiones que indican por lo general el lugar de enunciación (por ejemplo, “nuestra provincia”).

Por último, hay que advertir que se repitió un tema, el espacial: los 50 años del vuelo iniciático de Yuri Gagarin. Si bien se trata de los hechos, el modo tan diferente –e igualmente admirable– en que cada uno de los periodistas encaró el asunto es casi casi para una clase de periodismo.

Esperamos encontrarlos otra vez en este mismo lugar, en 2013.

Los editores
Buenos Aires, febrero de 2012

Índice

● Prólogo	
Diego Hurtado	11
● Este ratoncito mutante fue creado en la Argentina. Y podría ayudar a vencer adicciones	
Alejandro Alonso en <i>Newsweek</i>	15
● Patologías reumáticas: la primera causa de consulta del Hospital el Milagro	
Diana Álvarez en <i>El Tribuno</i>	19
● Los “padecientes”: viajar para sobrevivir	
Ariel Arrieta en <i>El Ancasti</i>	23
● Una innovadora tecnología para conservar alimentos	
Nora Bär en <i>La Nación</i>	27
● Antimicrobianos: solución o problema	
Silvana Buján en <i>ecoportal.net</i>	31
● De dónde venimos	
Martín Cagliani en <i>Página 12</i>	37
● Buscan mejorar genéticamente la soja para resistir sequías	
Celia Carbajal en <i>Télam</i>	43
● “No siente, no ve, no habla, no camina”	
Rodolfo Chávez en <i>Río Negro</i>	47
● No sé lo que tengo	
Luciana Dalmaso en <i>Rumbos</i>	51
● Acusado por tráfico de óvulos, coordinó una charla sobre ética	
Luciana Díaz y Martín De Ambrosio en <i>Perfil</i>	57
● Habla el ex socio de un médico buscado por el FBI y que asesora a Scioli	
Martín De Ambrosio en <i>Perfil</i>	63
● Lo que mata es la ignorancia	
Jordana Dorfman en “Futuro”, de <i>Página/12</i>	67
● Diga 33 (por ciento)	
Cecilia Draghi en <i>Exactamente</i>	73

● Energías limpias para el futuro	
Gabriela Ensínck en <i>La Nación Revista</i>	81
● El satélite argentino está en órbita y ya brindó los primeros datos	
Cecilia Farré en <i>Perfil</i>	89
● Tuberculosis: el mapa de la inequidad	
Priscila Fernández en <i>El Paraninfo</i>	93
● Un espíritu indomable	
Alejandra Folgarait en <i>El Guardián</i>	99
● Genes que se encienden, genes que se apagan	
Susana Gallardo en <i>Exactamente</i>	105
● Entre hojas y raíces	
Laura García Oviedo en <i>Muy Interesante</i>	113
● Los árboles esperan de pie	
Silvina García Guevara en <i>Muy Interesante</i>	119
● ¿Creacionismo o evolución? Un debate que brilla por su ausencia en las aulas	
Bruno Geller en <i>Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana</i>	127
● De búhos, alondras y máquinas del tiempo	
Diego Golombek en <i>La Nación Revista</i>	135
● Los 10 imperdibles de Tecnópolis	
Víctor Ingrassia en <i>lanacion.com</i>	139
● Crónicas humanas	
Federico Kukso en "Radar", de <i>Página/12</i>	143
● Los verdaderos ET	
Matías Loewy en <i>Newsweek Argentina</i>	149
● Conclusión definitiva: la mateína no existe	
Fernando López en <i>El Litoral</i>	153
● Prohibición de fumar y daño económico. ¡Puro humo!	
Antonio Mangione en <i>peligrociencia.com</i>	157
● A medio siglo de Clementina	
Alejandro Manrique en <i>La Capital</i>	161
● El valor de la imagen	
Bruno Massare en <i>Information Technology</i>	165
● Al fin y al cabo es mi salud	
Claudia Mazzeo en <i>Medios, ciencia y ciudadanía. Ejercitando el diálogo ciencia-tecnología-sociedad</i>	173
● Un nene de sólo dos años superó un trasplante hepático	
Florencia O'Keeffe en <i>La Capital</i>	177
● El vuelo de Yuri	
Mariano Ribas en "Futuro", de <i>Página/12</i>	181
● Una sana idea para madurar juntos	
Mariana Rivera en <i>El Litoral</i>	189

● “Nuestra Puna actual tiene un ambiente con vida parecido a Marte”	
Valeria Román en <i>Clarín</i>	195
● British Airways, Flight 009	
Mauricio Saldívar en <i>MiMeteo Blog</i>	199
● Las respuestas, mi amigo, están...	
Alejandra Sofía en <i>Boletín de noticias de la Facultad de Ciencias</i> <i>Astronómicas y Geofísicas</i>	203
● Computadora mata tubo de ensayo	
Gabriel Stekolschik en <i>Exactamente</i>	211
● Queríamos (y odiábamos) tanto a McLuhan	
Ana María Vara en ADN Cultura, <i>La Nación</i>	217
● Tiene 34 años y ya encontró dos nuevos minerales en las sierras	
Lucas Viano en <i>La Voz del Interior</i>	227
● Informe: como vive una familia relocalizada	
Gabriela Vizental en <i>Libre</i>	231

Prólogo

POR DIEGO HURTADO

Estas líneas se proponen discutir dos cuestiones. La primera es argumentar que *Contar la ciencia* representa un punto de inflexión para el periodismo científico en la Argentina. La segunda se refiere a algunas de las dimensiones políticas y epistemológicas que aparecen hoy como encrucijadas para la divulgación científica en el país.

¿Por qué puede argumentarse que este libro es un punto de inflexión? Sus autores son periodistas científicos de profesión. Que además pertenecen a la Red Argentina de Periodismo Científico, que hace una nueva presentación en sociedad con este libro. Nada de amantes de la ciencia con inspiraciones de fin de semana o científicos e ingenieros que divulgan cuando les sobra tiempo, aspiraciones loables para la esfera privada o el círculo de amigos o colegas. *Contar la ciencia* selecciona notas de periodistas científicos que viven (o lo intentan) de la profesión. Algunos enfocados *full-time* en la redacción de diarios o revistas. Otros distribuyendo su tiempo entre el periodismo científico, la investigación científica o la docencia, pero con tenaz dedicación y reconocimiento de las complejidades y competencias –codificables o tácitas– que requiere la comunicación pública de la ciencia. En síntesis, este libro es un punto de inflexión porque es un indicio robusto de la profesionalización del periodismo científico en la Argentina.

Para entender un poco mejor de qué hablamos y, entonces, reconocer por qué es importante que la divulgación científica se profesionalice, cito dos ejemplos. El primero se refiere a *Ciencia Hoy*, revista de divulgación científica que comenzó a publicarse a fines de 1988 y al presente lleva editados más de 120 números. Igual que su hermana mayor e inspiradora brasileña *Ciência Hoje*, *Ciencia Hoy* fue una iniciativa de científicos. A diferencia de los científicos que impulsaron *Ciência Hoje*, que hace años reconocieron la necesidad de que la revista quedara en manos de profesionales de la comunicación científica, *Ciencia Hoy* continúa siendo, luego de más de 20 años, una revista que edita un grupo de científicos. La posición de esta revista sig-

nifica, o bien el reconocimiento de que no existen competencias específicas propias de la comunicación que sean necesarias para divulgar ciencia, o bien que la revista representa una herramienta de *lobby* de un grupo o subgrupo profesional, o ambas cosas. Es como pensar que el periodismo deportivo debería ejercerlo la propia comunidad de deportistas o el periodismo político debería quedar a cargo del Congreso de la Nación y los partidos políticos. En cualquier caso, los científicos serían los actores sociales más aptos para abordar todas las variables que se ponen en juego en la operación de comunicar ciencia: conflictos de interés, riesgo social y ambiental, propiedad intelectual y privatización del conocimiento, marcos regulatorios, ciencia y relaciones internacionales, el lugar político del conocimiento experto, los vínculos de la ciencia con la industria, el agro, la defensa o los sectores extractivos, por mencionar unos pocos.

El segundo ejemplo que intenta mostrar la importancia de la profesionalización del periodismo científico se refiere a los criterios con que revistas y diarios argentinos, hasta no hace muchos años, definían la agenda de la divulgación científica. Con excepciones, la divulgación era un género laudatorio enfocado en logros de la ciencia de los países desarrollados sobre los arcanos del universo y la vida. La cobertura nacional se agotaba en aquellos logros singulares de científicos argentinos que hacían eco en la arena internacional, preferentemente a través de un artículo en *Science* o *Nature*. Lo efímero y espectacular ensamblado a imaginarios futuristas descontextualizados marcaron durante mucho tiempo la agenda de la divulgación científica. El lunes un fósil de dinosaurio, el martes un planeta extrasolar, el miércoles el gen del egoísmo, el jueves las virtudes del chocolate para la salud, el viernes... Todos temas, sin ironía, importantes. Ocurre que en un caleidoscopio de cuestiones cruciales nada es crucial.

Es claro que esta caracterización no es un pecado original de la divulgación científica, sino una manifestación de una configuración social más amplia —que incluye a las comunidades científica y educativa, a sectores de la política y de la producción— caracterizada por la construcción de representaciones ingenuas o poco elaboradas acerca de las funciones sociales y económicas de la ciencia y de su sentido político y cultural. Este fue uno de los grandes problemas históricos de América latina.

A modo de ejemplo didáctico de estas representaciones, podemos mencionar el caso del físico y filósofo argentino Mario Bunge, ampliamente leído y utilizado en cursos locales de epistemología. En 2008, desde los extremos del racionalismo científico, Bunge afirmaba con pavorosa sencillez: “Los vertebrados somos naturalmente curiosos y exploradores”. Aceptando lo que el sociólogo Robert Merton definió como los valores que fundamentan la actitud de los científicos —universalismo, comunismo epistémico, desinterés y escepticismo organizado—, Bunge aclaraba, displicente y algo crispado, que el universalismo “se opone al localismo que predicán hermenéuticos y nacionalistas culturales”. Los criterios de evaluación del Conicet, que parecen fundados en estas premisas, muestran que no se trata de mera discusión de ideas.

El derrumbamiento de la matriz neoliberal a comienzos del nuevo siglo y el actual

proceso de construcción de un nuevo campo de fuerzas sociocultural y político en América latina puso en movimiento un proceso de resignificación que, en la Argentina, pone a la ciencia y la tecnología en la primera línea de las políticas públicas. Desde las antípodas de posiciones como la de Bunge comenzaron a recobrar vigencia visiones como la de Oscar Varsavsky, que en los años setenta desplazaba el eje de análisis de la epistemología a la política. Varsavsky sostenía en un famoso libro de 1969, refiriéndose al tipo de ciencia académica que es representada a partir de valores como “el carácter universal, absoluto y objetivo”: “En pocos campos es nuestra dependencia cultural más notable”. Para Varsavsky, el reclamo de libertad de investigación se asociaba a una actitud de “libre-empresismo” del aspirante a científico, que “elige algunos de los temas allí en boga [‘en la Meca del Norte’] y cree que eso es libertad de investigación”. Con referencia al “universalismo”, sostenía Varsavsky: “Lo que es verdad en Nueva York también es verdad en Buenos Aires”. Sin embargo, agregaba: “Lo que ocurre es que la verdad no es la única dimensión que cuenta [...] hay otra dimensión del significado que no puede ignorarse: la **importancia**” [negrita en el original]. En este sentido, Varsavsky concluía que una asignación diferente de recursos “da una ciencia diferente”.

Esta transformación del escenario social y político, que se presenta como un excelente punto de partida para superar definitivamente la “edad de la inocencia” de la ciencia argentina, no es independiente de las condiciones que hicieron posible concebir y publicar un libro como *Contar la ciencia*.

Los estudios sociales y económicos de la ciencia y la tecnología —que incluyen a la comunicación pública— han demostrado con contundencia que la ciencia, sin dejar de ser una “aventura del pensamiento”, no es un juego ni altruista, ni inocente; que es un mito que exista libre acceso al conocimiento científico, o que exista algo como una “comunidad científica internacional”, que además se comporta de forma desinteresada y solidaria. La ciencia que nace con Galileo se consolida en los siglos XVIII y XIX como una construcción del capitalismo europeo. Hoy, uno de los rasgos que evidencian esta genealogía es la incompatibilidad entre economía de mercado y libre acceso al conocimiento. Sobre este punto, el premio Nobel en física 1998, Robert Laughlin, en su libro *Crímenes de la razón* (2008), sostiene que “el conocimiento más valioso en términos económicos es propiedad privada”. Refiriéndose a los Estados Unidos, agrega, quienes se ocupan de gobernar y legislar ya tomaron posición a favor de que “gran parte del conocimiento técnico quede fuera del alcance de la mayoría”. El historiador Peter Galison estimaba en 2004 que el universo del conocimiento clasificado es entre 5 y 10 veces mayor que toda la literatura científica que se encuentra en las bibliotecas abiertas de los Estados Unidos.

Así, parece crucial que, como parte del proceso de construcción de una democracia, se pueda avanzar en una discusión social amplia sobre la elección de áreas relevantes y senderos de desarrollo científico-tecnológico —sus riesgos y beneficios—, criterios políticos, económicos y sociales que orienten las decisiones, las inversiones,

las modalidades de colaboración con otros países, las fuentes y usos del financiamiento, el papel de la ciencia en la inclusión social, la protección del medioambiente, la salud, etcétera.

En la Argentina los viejos mitos del universalismo y el internacionalismo acrílicos retroceden a medida que se avanza en la comprensión del tipo de conocimiento que necesita el país. Desde esta perspectiva, *Contar la ciencia* muestra que la profesionalización del periodismo científico en la Argentina es un hecho que ocurre en sincronía con el proceso más amplio de consolidación de un modelo de democracia que apuesta al conocimiento. Y bien, ¿qué mejor aspiración que entre las voces que lideran la construcción de representaciones sociales no ingenuas sobre ciencia y tecnología en la esfera pública vayan ganando protagonismo las voces de aquellos que encontraron su vocación en tal tarea y dedican sus vidas a ella?

San Martín, 13 de febrero de 2011

Diego Hurtado es historiador de la ciencia, docente de la Universidad Nacional de San Martín e investigador del Conicet.

Este ratoncito mutante fue creado en la Argentina. Y podría ayudar a vencer adicciones

POR ALEJANDRO ALONSO*

Publicada en *Newsweek* el 26 de octubre de 2011

“PUEDE QUE SEAS VELOZ como el viento, pero yo te ganaría en una competencia”, desafiaba la tortuga a la liebre en la célebre fábula de Esopo. Marcelo Rubinstein, investigador principal del Conicet en el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología Molecular (INGEBI), se planteó un desafío similar hace más de siete años, cuando decidió encarar el estudio de ciertos mecanismos neuronales asociados, entre otros procesos, a las conductas compulsivas y adicciones.

Como suele ocurrir en ciencia, no era una carrera en solitario: él sabía que otro equipo de EE.UU., con más fondos y recursos técnicos, seguía la misma pista. “Siempre temía abrir un día una publicación, o recibir el listado de artículos que salen en las revistas científicas, y ver mi línea de trabajo publicada por otros autores”,

* Por que elegí esta nota

Pudimos encontrar un ángulo trascendente, pero no abordado por otras notas periodísticas. Se había informado sobre los resultados de la investigación sobre los autorreceptores D2, pero no se había hablado en detalle de la herramienta que la hizo posible: el ratón mutante desarrollado en la Argentina. Gracias a los oportunos consejos del editor, Matías Loewy, y a la accesibilidad del entrevistado, se pudo mostrar la faz científica de forma simple, pero también la dimensión humana.

confía el científico. Sin embargo, sus peores presagios no se cumplieron. Rubinstein y su equipo llegaron antes y los resultados fueron publicados en la edición de agosto de la prestigiosa *Nature Neuroscience*, dejando probablemente en los competidores el mismo sabor amargo que sufrió la liebre del cuento.

¿Qué hicieron, en concreto, los investigadores argentinos? Desarrollaron un ratón mutante, o genéticamente alterado, de manera tal de evaluar el impacto de esa modificación específica en su comportamiento. En este caso, interfirieron con un circuito de la dopamina, un neurotransmisor cerebral que participa (entre otras funciones) del placer y las motivaciones.

Los científicos recurrieron a técnicas de genética molecular de tercera generación, que dominan muy pocos países. “En la Argentina, nuestro laboratorio es el único que puede hacerlo”, se jacta Rubinstein. Otros investigadores ya habían creado ratones mutantes que carecían de ciertos receptores de dopamina (D2) en todas sus células. Sin embargo, su función varía según estén ubicados en las neuronas que generan la dopamina, donde se llaman “autorreceptores”, o en otras células. El principal mérito del grupo de Rubinstein, quien también es profesor de Ingeniería Genética en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, fue haber logrado eliminar los receptores D2 con selectividad exquisita: sólo en aquellas neuronas que liberan dopamina.

No es poco. En general, la dopamina impacta sobre los receptores neuronales provocando respuestas de tipo estimulatorio. “Son señales que activan respuestas sobre neuronas postsinápticas [las que están después del espacio interneuronal, o sinapsis] –define Rubinstein–. En cambio, en las neuronas que nosotros estudiamos, el mensaje es de autocontrol”. Los autorreceptores serían como los termostatos de un acondicionador de aire, que cuando la temperatura llega a cierto nivel ordenan que el equipo se apague. Del mismo modo, cuando los autorreceptores D2 detectan dopamina fuera de la neurona, envían una orden para que cese su liberación.

Rubinstein asegura que hay centenares de circuitos que usan otros transmisores, como el glutamato (relacionado con la memoria), la noradrenalina (asociada al estado de alerta) y la acetilcolina (que participa en la estimulación de los músculos). En todos hay autorreceptores. “El trabajo realizado con los autorreceptores D2 de dopamina es el primero que permite observar esa clase de circuitos de modo directo. Se puede suponer que los demás funcionan de manera parecida”, anticipa.

El nuevo linaje de ratones aporta un enfoque novedoso al estudio del circuito neuronal de las motivaciones, al que está asociada la dopamina. Y que se puede relacionar con la adicción a drogas o la compulsión alimentaria. En la naturaleza, los animales viven en conflicto permanente: saben que necesitan comida o quieren atender sus necesidades sexuales, pero también que ello implica competir con sus pares, o exponerse a los predadores.

“Si el animal no tuviera esa motivación para salir a buscar alimento, moriría”, grafica el científico. Sin embargo, un exceso de este mecanismo también podría atentar contra la estrategia de supervivencia, incluso devenir en fenómenos compulsivos. Allí

el animal pierde el control de sus acciones y actúa de manera repetitiva y en contra de su voluntad. En un experimento en el que los ratones fueron entrenados en trabajar para obtener comida apretando una palanca, los roedores mutantes desarrollados en el INGEBI (incapaces de inhibir la liberación de dopamina) mostraron un mayor nivel de persistencia y motivación: llegaron a oprimir más de mil veces la misma palanca para obtener una pequeña porción de 20 miligramos de alimento, mientras que los normales abandonaron la tarea antes de presionar 300 veces.

Sin embargo, advierte Rubinstein, hay que ser cautos en extrapolar los resultados de animales a humanos. “En cada conducta patológica humana juegan factores genéticos y ambientales –dice–. Es muy difícil enfocarse sólo en los genes, porque somos una población muy heterogénea y cada cual tiene experiencias únicas e irrepetibles”.

HACER CIENCIA en Argentina presenta una serie de desafíos singulares, y el caso de los ratones mutantes del INGEBI es un buen ejemplo. “Realizar el modelo animal llevó cerca de cuatro años –comenta Rubinstein–. Es un trabajo que en cualquier otro lugar del mundo, donde se emplea esta técnica en serie, no toma menos de un año”.

Una vez creado el roedor, comenzó otro desafío: evaluar las respuestas neuronales del modelo animal. Algunas mediciones, del orden de los milisegundos, no podían ser hechas en el país. Rubinstein acudió entonces a la doctora en biología Verónica Álvarez, graduada en la UBA y radicada en Estados Unidos. Gracias a su intermediación, el proyecto contó con la tecnología y recursos humanos de dos laboratorios del Instituto Nacional de Abuso de Alcohol y Alcoholismo de ese país, a donde se enviaron los ratones mutantes.

Pero sin “levantar la perdiz”. Rubinstein recuerda que todo el proceso se hizo en el mayor de los secretos, para no alertar a los competidores. “Fue un trabajo de mucha logística y perseverancia en cada uno de los escollos”, afirma. Por cuestiones sanitarias, los ratones permanecieron ocho meses en cuarentena antes de llegar al laboratorio estadounidense. Y puertas adentro del INGEBI, apunta Rubinstein, había que manejar la angustia y mantener el espíritu alto de los estudiantes, que veían que los tiempos de sus becas se acortaban.

A siete años del inicio de la cruzada, la publicación ya despertó interesados. “Los investigadores comenzarán a medir qué pasa con los adictos a las drogas de abuso y los chicos que tienen trastornos por déficit de atención (ADD o ADHD, sus siglas en inglés)”, predice el investigador. Estas observaciones permitirán establecer si en dichos individuos el control dopaminérgico está alterado. Paralelamente, el Conicet está tramitando acuerdos de transferencia tecnológica con varias universidades de Estados Unidos.

Estos ratoncitos también podrían significar divisas para el país, en la medida en que los laboratorios farmacológicos se interesen por este abordaje y deseen testear nuevas drogas. Para Rubinstein, será un premio a la tenacidad. “No ascendimos la Sierra de la Ventana: estuvimos subiendo el Himalaya”, grafica.

Alejandro Alonso es periodista de tecnología y ciencia. Escritor de ciencia ficción (ganador del premio de la Universidad Politécnica de Cataluña, en 2002). Colaboró en *Axxón*, *Newsweek*, *ComputerWorld*, *Prensa Económica*, *IT-Sitio.com* y *Telecomunicaciones & Negocios*, entre otras publicaciones.

aradano@arnet.com.ar

 Aradano

UN CENTENAR DE PERSONAS, POR DÍA,
PIDE ASISTENCIA POR ESTAS ENFERMEDADES

Patologías reumáticas: la primera causa de consulta del Hospital el Milagro

POR DIANA ÁLVAREZ*

Publicada en *El Tribuno* el 18 de abril de 2011

SON DOLENCIAS CRÓNICAS QUE NO SE CURAN PERO PUEDEN CONTROLARSE. CAUSAN GRAN SUFRIMIENTO FÍSICO Y SECUELAS INVALIDANTES. ES EL ÚNICO HOSPITAL PÚBLICO QUE ATIENDE LA ESPECIALIDAD EN LA PROVINCIA, Y CON SOLO DOS MÉDICOS REUMATÓLOGOS.

“La verdad es que tenemos solo dos especialistas y no damos abasto. Nuestra demanda de consulta diaria en Reumatología supera a los cien pacientes”, reconoció Sergio Gutiérrez, gerente general del Hospital Señor del Milagro, centro de referencia provincial para las enfermedades infecciosas, clínicas y crónicas. Aclaró que las reumáticas constituyen la primera causa de consulta al establecimiento y que, además, es el único en la provincia con esta especialidad.

* Por que elegí esta nota

Las enfermedades reumáticas son quizá las de mayor incidencia entre la población; se estima que el índice está sobre el 10% en menores de 60/65 años, y están en aumento progresivo en los mayores de esas edades. Fue un trabajo periodístico de denuncia social: en Salta, con 1.250.000 habitantes (según el censo 2010), el único servicio de referencia del hospital público provincial tiene sólo 2 especialistas.

“Es cierto que a veces no podemos dar respuestas y por eso tenemos continuamente a la prensa acá, porque la gente la llama”, sostuvo el funcionario.

Músculo esquelético

Vale recordar que se definen como enfermedades reumáticas aquellas que afectan, de manera aguda o crónica, las funciones del sistema músculo esquelético. Se trata de un abanico muy amplio donde se conjugan factores hereditarios, desórdenes crónicos resultantes de una interacción múltiple relacionada con el huésped (raza, edad, sexo) y agentes ambientales (incluyendo infecciosos). En general, se caracterizan por ser patologías crónicas en su mayoría, producir una alta morbilidad y discapacidad, modificar la vida de relación del paciente y su calidad de vida. También porque ocasionan un alto costo social, institucional e individual.

En este establecimiento, el síntoma de mayor demanda es consulta por dolores músculo esqueléticos. “Aunque a veces lo puede resolver el médico clínico, el paciente suele buscar al especialista en reumatología, y el problema es que no hay disponibles en plaza –sostuvo el funcionario–. Estamos en un cuello de botella, similar al de otras especialidades, como neurocirugía, neurólogos o anestesiistas.”

Enfermedades venéreas

Por otro lado, Gutiérrez citó que la segunda causa de consulta al establecimiento son las enfermedades de transmisión sexual. “Seguimos observando un incremento. Aparentemente no está llegando a la población el mensaje preventivo”, dijo, tras recordar que estas infecciones se evitan, igual que el VIH/sida, con el uso adecuado de preservativo. El gerente general estimó que en esta mayor incidencia, además del profiláctico confluyen otras circunstancias, “en especial alcoholismo y drogadicción, que derriban las barreras éticas, morales y de contención psicológica”.

"La detección temprana reduce dolor y secuelas"

“Toda enfermedad detectada en sus comienzos tiene mejor pronóstico”, enfatizó Vicente Juárez (43), uno de los dos especialistas en reumatología del Hospital Señor del Milagro.

– *¿Qué son las patologías reumáticas?*

– Son las que comprometen las funciones del sistema musculoesquelético, hay más de 200, de diversa índole. Por lejos, las más comunes son la artrosis y la osteoporosis, que a veces la puede manejar el clínico, el ginecólogo o el traumatólogo. Después están la artritis reumatoidea, el lupus, la esclerodermia y otras del tejido colágeno, si bien no son tan frecuente como las primeras son las que más se benefician con el tratamiento reumatológico. Está comprobado que posibilitan una mejor calidad de vida y mejoran la sobrevida.

– *¿Es cierto que no se curan?*

– No se curan, pero es posible controlarlas. El paciente puede llevar una vida normal, retardar su avance y complicaciones. Cada vez hay más opciones terapéuticas, nuevos tratamientos, más efectivos y se logra estar mejor. Es tal cual como otras enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión y problemas de tiroides, que no se curan pero los pacientes que hacen bien su tratamiento y controlan su enfermedad pueden tener una vida normal, y evitar las complicaciones a largo plazo.

– *¿Son enfermedades de la vejez?*

– En parte eso es un mito, aunque las más frecuentes, como artrosis y osteoporosis, están relacionadas con la mayor edad, aunque no exclusivamente. Por otro lado, muchos reumatismos, en especial aquellos que involucran al tejido conectivo colágeno, pueden aparecer desde la niñez. Acá solemos verlas también en pacientes jóvenes.

– *En este hospital, ¿cuál es el perfil del paciente promedio?*

– Fundamentalmente, mujer. En cuanto a edad, en mi consulta observo que entre los 30 y 50 años. En general, las enfermedades reumáticas tienen predilección por las mujeres, lo que varía dependiendo del tipo. Por ejemplo y en relación a los varones, en artritis reumatoidea es de 3 a 1; en lupus es 9 a 1, y en osteoporosis es mucho más.

– *¿Cuáles son los factores de riesgo?*

– Son genéticos en general. En algunos casos sobreviene por esfuerzos físicos que van afectando la columna, o actividades laborales que pueden relacionarse con el Síndrome de Túnel Carpeano, una zona por donde pasan el nervio y los tendones para cerrar la mano. Cuando se sobreexige una articulación, un grupo muscular o un tendón, pueden generarse problemas localizados. Por ejemplo, quienes usan mucho el teclado o el mouse pueden sufrir tendinitis o Síndrome de Túnel Carpeano. El sobrepeso también predispone a la artrosis, sobre todo en las articulaciones de carga como la columna, las caderas, las rodillas. Este en especial es un factor de riesgo para la hipertensión, diabetes y una infinidad de otros problemas. Por ello, una medida de salud general es que las personas traten de mantenerse dentro de su peso adecuado y eviten el sedentarismo.

– *¿Hay algún síntoma de alerta en especial?*

– El mensaje básico es que ante cualquier síntoma de dolor o inflamación articular, o de movimiento, que consulten temprano. Así, de confirmarse la enfermedad hay mejores posibilidades, menos progresión; también menos daños y menos secuelas.

En qué consisten

● **Artrosis.** Llamada también osteoartrosis u osteoartritis, es el desgaste progresivo del cartílago de las articulaciones y tejidos que la rodean. Es una de las mayores causas de consulta por el dolor y las limitaciones de movimiento que ocasiona. Aunque la edad avanzada no es sinónimo de artrosis, con los años el cartílago se

va alterando, más o menos a partir de la cuarta década de la vida. Puede afectar cualquier parte del cuerpo aunque es más frecuente en rodillas, caderas, dedos de las manos, columna lumbar y cervical. Como el problema es complejo, la respuesta también lo es; cada paciente debe ser tratado de manera individual. El enfoque médico va desde el alivio del dolor hasta el uso racional de medicamentos para detener la progresión de la enfermedad, incluyendo recomendaciones para bajar de peso y modificar hábitos de vida.

● **Artritis reumatoidea.** Es esta una forma de artritis crónica que causa inflamación de las articulaciones produciendo dolor, reducción del rango del movimiento, hinchazón y dolor. Persiste en el tiempo y puede causar daño permanente en el cartílago, huesos, tendones y ligamentos de las articulaciones. Las zonas afectadas con mayor frecuencia son de las muñecas, de las manos y de los pies; pudiendo además articulaciones de codos, hombros, cuello, caderas y rodillas. Si la inflamación persiste en el tiempo puede llevar a la destrucción de sus componentes, ocasionando deformidad y limitación para los movimientos. Los síntomas incluyen hinchazón, enrojecimiento, dolor, dificultad en la movilidad e hipersensibilidad de las articulaciones. Hay además fatiga, cansancio fácil, pérdida de peso, pérdida del apetito y el desarrollo de nódulos reumatoides, es decir bultos que se forman debajo de la piel, generalmente cerca de articulaciones.

● **Osteoporosis.** Esta es una enfermedad en la cual disminuye la cantidad de minerales en el hueso, que va perdiendo fuerza y reduciéndose por un defecto en la absorción del calcio. El tejido óseo se vuelve quebradizo y susceptible de fracturas y de microfracturas, y puede llevar a la aparición de anemia o ceguera. Esta afección se produce sobre todo en mujeres por amenorrea o posmenopausia, debido a la disminución del número de estrógenos y otras carencias hormonales. La deficiencia de calcio y vitamina D por malnutrición, así como el consumo de tabaco, alcohol, cafeína y la vida sedentaria incrementan el riesgo de padecer osteoporosis. La posibilidad de aparición en bulímicas y anoréxicas es elevada. La práctica de ejercicios y un aporte extra de calcio antes de la menopausia favorecen el mantenimiento óseo. En ciertos casos, se pueden administrar parches hormonales, aunque siempre bajo estricto control ginecológico.

Diana Álvarez es periodista especializada en salud y desde 1984 integra el equipo del diario *El Tribuno*, de Salta. Obtuvo su título en 1976, en la Escuela de Periodismo de la Universidad Católica del Norte, de Antofagasta (Chile).

dalvarez@eltribuno.com.ar / dianaalvar@gmail.com

 Dianaalvar /  dianaalvar

40 PERSONAS RECORREN CIENTOS DE KILÓMETROS DESDE SUS CASAS PARA HACERSE EL TRATAMIENTO

Los “padecientes”: viajar para sobrevivir

POR ARIEL ARRIETA*

Publicada en *El Ancastrí* el 31 de julio de 2011

DESDE BELÉN, ANDALGALÁ, TINOGASTA Y OTRAS CIUDADES, TODOS LOS DÍAS VIAJAN PACIENTES QUE TIENEN ENFERMEDADES RENALES CRÓNICAS PARA DIALIZARSE EN LA CAPITAL PROVINCIAL.

Mercedes Aranda tiene 36 años y es de Recreo, departamento La Paz, a unos 200 kilómetros de la Capital. Envuelta en una colcha, le hace frente al frío de la sala de hemodiálisis del Hospital “San Juan Bautista”. Tiene que viajar 3 veces por semana para conectarse a la máquina de diálisis, pero a veces la dejan internada porque queda muy débil para subirse al colectivo. “En Frías [Santiago del Estero, muy cerca de Re-

* **Por que elegí esta nota**

No hay necesidad de profundizar mucho para darse cuenta de que, en la sociedad, hay quienes pueden acceder a las prestaciones básicas del sistema de salud y quienes quedan relegados. Desde hace décadas, los enfermos renales que viven en el interior de Catamarca, especialmente en Andalgalá (la ciudad que está edificada sobre el oro que explotan las megaminerías), Tinogasta, Belén, Recreo, van dejando pedazos de su vida en el asiento del colectivo en el que deben viajar, hasta tres veces por semana, hacia un centro de diálisis que les permita seguir viviendo. Esta nota se hizo porque este puñado de personas merece ser respetado.

creo] hay un centro de diálisis, pero como no tengo mutual, tengo que venirme acá”, le cuenta a *El Ancasti*. La mujer, que tiene 5 hijos y no tiene trabajo, soporta un viaje de 3 horas de ida y de vuelta, “si llego para tomarme el colectivo que viene directo, si no, el que va por Frías tarda 4 horas”.

María Rosa Ramos tiene 40 años y es de Medanitos, Tinogasta, una localidad ubicada a poco más de 400 kilómetros de esta Capital. También debe viajar tres veces por semana para conectarse a la máquina que la mantiene con vida. Ambas historias tienen en común una cosa: por la ausencia de una decisión política, para hacerse la diálisis deben permanecer viajando durante más tiempo que el que pasan en su casa. Como ellas, hay por lo menos otros 40 pacientes: de Andalgalá (10), Belén (12) y Tinogasta (más de 15) que peregrinan todas las semanas hacia los sillones de hemodiálisis del Hospital y de los centros privados de la Capital provincial, hasta ahora el único sitio donde pueden hacerse el tratamiento. Todos son enfermos renales crónicos.

El especialista Gregorio Villafáñez, jefe del Servicio de Nefrología del Hospital y director del Centro de Enfermedades Renales, aseguró que en la provincia hay por lo menos 280 personas que se someten a este tratamiento de por vida. “En promedio, cada persona debe estar entre 3 y 4 horas en la hemodiálisis, y lógico que después quedan muy debilitados. Quien no deja la vida en el sillón, la deja en el colectivo”, subrayó.

¿Qué pasa si no se dializan? Enfrentan graves consecuencias en su salud, que precipitarían su muerte en muy poco tiempo. Estos “padecientes” en su mayoría no superan los 40 años, y de acuerdo con la base de datos del Hospital, la diabetes es la causa principal del deterioro de sus riñones, mientras que otro gran porcentaje es a causa de una nefroangioesclerosis, causada principalmente por hipertensión.

Son enfermos crónicos, considerados “discapacitados”, cuya única salida para mejorar su calidad de vida es recibir un trasplante. “El deterioro de la calidad de vida de los que deben viajar para dializarse es notable, y a veces en la simple revisión clínica se advierte que no tienen las mismas chances que la gente que vive en la Capital”, completa Villafáñez.

El tratamiento que debilita y deteriora

Para los pacientes renales crónicos, cuyo único salvavidas es la hemodiálisis, plantearse la posibilidad de no pasar por el sillón es como una sentencia de muerte. “Si no hacen bien el tratamiento –explica Villafáñez– puede aparecer osteodistrofia, con alteraciones en los huesos especialmente, y hasta puede aparecer una acumulación de calcio en los vasos sanguíneos y en las arterias, con consecuencias muy graves”.

A la vez, los pacientes que viajan desde el interior enfrentan otros inconvenientes. Por lo general, tras la sesión en el sillón de la diálisis terminan con baja presión arterial y una sensación general de cansancio. “En estas condiciones, mucha gente

sale de acá y no a descansar a su casa, sino a tomarse un colectivo para volverse hacia Tinogasta o hacia Andalgalá. Generalmente, llegan al otro día después que se van de la Capital, y dos días después vuelven a viajar", relató el jefe del servicio del Hospital.

El abandono general que soportan los pacientes renales, en particular de las autoridades sanitarias, es atroz. Al punto que muchos prefieren directamente cambiar su domicilio y radicarse en la Capital provincial para tener más chances de seguir viviendo.

La falta de voluntad política del Ministerio

Han pasado por el sillón del Ministerio de Salud de la provincia tres ministros: Arturo Aguirre, Juan Carlos Ferreyra y Mario Marcolli. Todos ellos jalonaron sus gestiones con promesas de abrir centros de diálisis en Andalgalá, Belén, Santa María y Tinogasta. Pero ninguno de ellos pudo cumplirla hasta hoy. La única ciudad que contaba con un centro de diálisis era Andalgalá, hasta que en el año 2007 el centro privado cerró sus puertas y los enfermos renales debieron comenzar su calvario de viajes hacia la Capital.

Los proyectos más avanzados en la actualidad son los de dos centros mixtos, que combinarán aportes del Estado provincial y de empresas para abrirlos y mantenerlos funcionado, que estarán en Belén y en Andalgalá. En la cabecera departamental belicha se contará con cinco puestos de diálisis, mientras que en Andalgalá habrá 4, con 2 máquinas compradas por el ministerio y otras dos aportadas por una empresa. Pero la posibilidad de la apertura de ambos centros de atención a los enfermos renales crónicos permanece aún en el ámbito de las promesas. Se necesitan, eso sí, equipos relativamente caros (un sillón cuesta alrededor de 18 mil dólares) y especialistas (como, por ejemplo, bioingenieros para manejar el tratamiento que debe tener el agua esterilizada que se usa para purificar la sangre de los pacientes), pero nada inalcanzable para la estructura de salud. Entonces, ¿por qué no se hizo antes? Simple: todas las promesas acerca de abrir los centros de diálisis se hicieron durante las campañas proselitistas.

52 catamarqueños esperan un riñón para seguir viviendo

En la provincia hay 105 personas que aguardan por la donación de un órgano que les permita continuar con su vida en forma normal. De este total, según las cifras publicadas por el Instituto Nacional de Ablación e Implantes (Incucai) y las del centro provincial, el CAICA, 52 personas están en lista de espera por un riñón. Cruzando los datos, por lo menos el 20% de ellos son personas oriundas del interior provincial que se someten al tratamiento de hemodiálisis. Pero éste es el peor momento en la provincia para la ablación de órganos. Según lo confirmó el coordinador del CAICA, Gabriel Correa, hay mucha resistencia de parte de las familias para donar los

órganos, lo que originó que hasta la fecha en la provincia se hayan registrado muy pocas ablaciones: fueron apenas 3 en todo el año. Para salvar esta circunstancia, el CAICA inició una campaña de concientización, en la cual instaló carpas en el centro de la ciudad, repartió folletos e incluso gestionó una reunión con el obispo de Catamarca, Luis Urbanc, y consiguió su apoyo para impulsar la donación de órganos. “La negativa es de los propios familiares de una persona fallecida, muchas veces por desconocimiento y por falta de información”, aceptó Correa.

La pionera

En la historia de la medicina catamarqueña resalta el nombre de una bebita de Andalgalá: María Gloria Martínez, la primera catamarqueña en donar sus órganos. En medio del dolor y el sufrimiento por el accidente que causó la muerte de la beba, la valiente decisión de los progenitores de María Gloria, de 11 meses, permitió salvar la vida de un niño de la ciudad de Buenos Aires, Mateo Leal, quien recibió el hígado de la pequeña andalgalense. El destino quiso que el operativo de la ablación de los órganos de María Gloria y el traslado hacia Buenos Aires se hiciera el 30 de mayo, día Nacional de la Donación de Órganos. Hoy, una plaza del Hospital de Niños lleva el nombre de la pequeña pionera.

Ariel Arrieta es periodista, licenciado en Comunicación Social por la Universidad Nacional de Córdoba. Se desempeña desde hace 12 años en *El Ancasti*, principal diario de la provincia de Catamarca, donde es ahora jefe de sección Información General. Es miembro de la Red Argentina de Periodismo Científico desde 2009, hincha del Club Atlético Vélez Sársfield, fanático de Julio Verne, Roberto Arlt y Roberto Fontanarrosa. Está casado con Marcela y tiene dos hijos, Mateo y Pedro.

COCINA MOLECULAR. COMER PARA CREER

Una innovadora tecnología para conservar alimentos

POR NORA BÄR*

Publicada en *La Nación* el 6 de noviembre de 2011

SACÁNDOLES EL AGUA PRESERVAN CARNE, VERDURAS Y HORTALIZAS CON SUS PROPIEDADES INTACTAS.

La mesa está servida. En una bandejita de plástico se advierte un objeto similar a una piedra porosa y crujiente, pero que sin embargo desconcierta porque... tiene el peso del papel. En otra, bastoncitos blancos igualmente “etéreos”. Un chorrito de agua a punto de hervir y ¡abracadabra! El color y la consistencia de este menú que evoca escenas futuristas comienzan a delatar la verdadera naturaleza de los platos: un trozo de carne y papas, ambos “liofilizados” (es decir, “sin agua”), que tras una cocción de no más de cinco minutos se transforman en un exquisito bife y en una porción de papas fritas igualmente sabrosas.

* Por que elegí esta nota

Después de más de tres décadas de escribir sobre la ciencia local, Jorge Yanovsky, presidente del Foro Argentino de Biotecnología, me dejó pasmada. Sentada frente a él —y a un plato de comida liofilizada— me trajo reminiscencias de Doc Brown, el inefable protagonista de *Volver al Futuro*. Como Brown, Yanovsky es un soñador y marcha “a contramano” de lo que se supone posible. Y también llega al futuro... después de volver al pasado.

Entrada

Este almuerzo inusual (que también incluyó un “mix” de lentejas, arroz y zanahorias y, de postre, helado de crema con banana, naranja y tiritas de papa crocante chocolatada... todo, salvo el helado, con el mismo tratamiento) fue posible gracias a más de veinte años de estudios del doctor Jorge Yanovsky, médico sanitarista, investigador y presidente del Foro Argentino de Biotecnología.

Junto con un reducido equipo, Yanovsky logró poner a punto a un costo accesible una tecnología para tratar alimentos que permite prolongar su conservación y preservar sus nutrientes sin necesidad de agregar ningún tipo de aditivo. En la práctica, y si se aplica en gran escala, afirma, mejoraría drásticamente el acceso a los alimentos frescos, eje de una nutrición saludable y los primeros que se resignan cuando se desciende en la escala socioeconómica.

“La producción y el acceso a la carne es importante para el sentimiento nacional –dice–. Los aproximadamente 100 kilos en promedio que los argentinos consumimos por año (unos 56 kg de bovina, más o menos 35 kg de aviar, y algo de porcina y ovina) representan unos 30.000 millones de dólares, 15.000 millones en la puerta del frigorífico y otros 15.000 millones, en la carnicería. De ese valor, la mitad (o sea 7.500 millones de dólares) están directamente relacionados con la distribución en frío. La ciencia y la tecnología están en condiciones de aportar conocimientos que reduzcan el gasto, mejoren del proceso o nos den una ventaja competitiva.”

Primer plato

Liofilizar quiere decir sacar, separar el agua. “Es un proceso que ya aplicaba Pasteur –cuenta la doctora Alejandra Ricca, directora del Instituto de Tecnología de los Alimentos del INTA, que no participó en este desarrollo–. Lo más innovador no es la técnica, sino su aplicación.”

Yanovsky se remontó a mucho antes. Estudió atentamente un procedimiento empírico que desarrollaron las comunidades preincaicas. Ellos secaban las papas en condiciones que son las de la liofilización en estado de congelamiento.

“Un producto congelado que contiene agua la pierde en forma de vapor –explica Yanovsky–. Lo hace a un ritmo más lento que el que está descongelado y recibe calor, pero si en lugar de darle temperatura se le aplica vacío (se le quita el peso del aire de encima), va a tender a acelerar su evaporación. En los ambientes muy secos y muy fríos, como el Altiplano, se produce un proceso de sublimación, que es la salida del vapor desde el estado congelado, que hace que el producto, siendo sólido, quede totalmente criboso, como una esponja rígida, y muy liviano. No pesa nada, pero mantiene el volumen. Los incas liofilizaban papas. Es lo que llamamos chuño. Y el llamado charqui es tasajo cuando usted lo seca en presencia de sal para que no se pudra. Pero a medida que va subiendo a las alturas, necesita menos sal, porque el producto se congela y se seca congelado.”

Según cuenta el investigador, el ejército libertador de San Martín llevaba entre sus vituallas chuño y charqui. “No sé bien qué tenían los realistas, pero el ejército argen-

tino estaba mejor pertrechado que el napoleónico, que llevaba latas de conserva”, destaca.

Segundo plato

Con estas ideas en mente, hace un cuarto de siglo Yanovsky inició una actividad de investigación y desarrollo tendiente a generar más economía de proceso. “Porque una de las cosas que se sabe es que la liofilización es una tecnología de excelencia para la conservación, pero onerosa tal como estaba descrita”, subraya. Hoy considera que podría ofrecer alternativas de enorme significación económica y social, tanto en el costo final de la carne como en la forma de distribuirla.

“Si está bien envasada, con nitrógeno en lugar de aire (el talón de Aquiles es el oxígeno, que si entra en contacto con la grasa la torna rancia), dura años –detalla–. Pero no es necesario tanto. Es suficiente con llegar cómodo a destino.”

Sólo en tren de especular lanza algunas cifras que hacen agua la boca: el mercado mundial de *fast food*, que es básicamente papa y carne, representa anualmente millones de hamburguesas y porciones de papas fritas. O alrededor de 60.000 millones de dólares. “Pero no hay forma de avanzar sobre mercados distantes sin resolver el problema de la vida útil de lo que uno les lleva, que en el fondo es un mensaje, parte de su propia cultura. Esta tecnología podría ser la llave para participar en ese mercado, pero ofreciendo comida sana y con ventajas competitivas. De lo que se trata es de ver cómo hacemos desde el punto de vista científico-tecnológico para que nuestras carnes lleguen con gran calidad a todo el mundo, con menores costos y ventajas competitivas. Ese es nuestro desafío propio, personal”, afirma.

Postre

Sin embargo, los desvelos de este profeta de una revolución alimentaria, cuya personalidad combina una pizca de filósofo y otra de soñador, no están puestos en el escalamiento productivo. “Somos una empresa de *know-how* –afirma–. Lo que queremos es transferir la tecnología que desarrollamos.”

Entre otras iniciativas, está trabajando con la obra social de empleados públicos del Chaco, que tiene 220.000 asociados, en el desarrollo del programa “Comida Sana, Vida Sana”. Allí asesora a frigoríficos locales que van a recibir el paquete tecnológico y estudia la posibilidad de preparar menús infantiles con 100 gramos de carne y una guarnición de papa, verduras y hortalizas a un costo que podría rondar los seis pesos. Otros ejemplos de comida liofilizada saludable son hamburguesas de “pura carne” (sin fécula), bananas que, dice, podrían costar la mitad de lo que sale un alfajor, y *snacks* de queso, zanahoria y verdura (sin una gota de harina y con unas 60 calorías). El INTA, que está trabajando para desarrollar liofilizadores en distinta escala y lleva adelante experiencias piloto, respalda calurosamente esta técnica. “Su valor agregado es muy alto”, afirma Ricca.

“La humanidad no carece de calorías, sino de alimentos frescos –concluye Yanovsky–. Los pueblos emergentes no demandan calmar el hambre de sobrevivencia, sino

comer mejor. Y comer mejor es comer ‘frescos’. Se podría afirmar que los alimentos son la clave de la crisis mundial. Porque usted puede hacer todas las modificaciones que quiera, pero no puede dejar de comer.”

Una asignatura pendiente

Hace casi cincuenta años, en 1964, el presidente Illia encomendó a la Comisión Nacional de Desarrollo de ese tiempo que estudiara la liofilización. Esta concluyó que había que dedicarse a la carne y lo indicó explícitamente. “Pero hasta que nosotros empezamos a trabajar no se había hecho nada –dice Jorge Yanovsky–. De allí en más, lo que logramos fue abaratar sustantivamente el costo mediante una mirada al procedimiento incaico.”

Nora Bär empezó a trabajar como periodista científica en los años ochenta en *La Nación*. Actualmente, es editora de Ciencia y Salud del mismo diario, donde también escribe una columna semanal sobre ciencia y sociedad. Además, conduce el programa *Eureka!*, en radio El Mundo.

Antimicrobianos: solución o problema

POR SILVANA BUJÁN*

Publicada en *ecoportal.net* en abril de 2011

EL USO EXCESIVO DE ANTIBIÓTICOS PROMUEVE EL DESARROLLO DE RESISTENCIA A DROGAS PARA LOS PATÓGENOS HUMANOS. CUANDO TOMAMOS UN ANTIBIÓTICO PARA ELIMINAR UNA INFECCIÓN, EN GRAN MEDIDA SU CARGA EFECTIVA SE AGOTA EN EL INTERIOR DEL CUERPO. PERO UNA PARTE ES DESECHADA CON LA ORINA Y LAS HECEAS, LLEGANDO AL AMBIENTE (MARES, RÍOS, CUENCAS CERRADAS, SISTEMAS LACUSTRES, POZOS NEGROS) CON SU PODER ANTIMICROBIANO ACTIVO. LO MISMO OCURRE CUANDO DESINFECTAMOS NUESTRO HOGAR O NOS LAVAMOS LAS MANOS CON JABONES ANTISÉPTICOS, CUYOS PRINCIPIOS ACTIVOS SE ESCURREN POR LAS CAÑERÍAS. EN LOS AMBIENTES ADONDE LLEGAN FINALMENTE SUCEDEN DOS COSAS: LA PRIMERA ES LA MUERTE DE NUMEROSOS MICROORGANISMOS QUE, DE HECHO, RESULTAN SER LA BASE DE LA CADENA TRÓFICA DE LOS ECOSISTEMAS. LA SEGUNDA CONSECUENCIA ES LA GENERACIÓN DE RESISTENCIA DE LAS BACTERIAS A ESOS ANTIMICROBIANOS, QUE INDUCE AL EMPLEO DE MAYORES

* Por que elegí esta nota

Se trata de un tema imperceptible para el ojo no adiestrado, y que sin embargo pone en riesgo la pirámide de la vida. Todos, en nuestro uso cotidiano de ciertos productos de higiene o medicamento, estamos produciendo un impacto que no se percibe pero que acumulativamente va modificando la estructura microbiana que sustenta a todas las especies. Es un tema verdaderamente apasionante, que una vez tomado en cuenta, impulsa a su difusión.

CONCENTRACIONES DE ANTIBIÓTICOS PARA SU TRATAMIENTO EN LOS ORGANISMOS VIVOS, LLEGANDO A LÍMITES PELIGROSAMENTE CERCANOS A LA INTOXICACIÓN.

Fleming vivió gran parte de sus 73 años trabajando como médico microbiólogo en el Hospital St. Mary de Londres. Al comienzo de la Primera Guerra Mundial ocupó el cargo de médico militar en los frentes franceses. Allí vio con impotencia morir a mucha gente a causa de las infecciones en las heridas.

De regreso, buscó intensamente algo que evitase esa dura agonía. Su descubrimiento, la penicilina, marcó un cambio de rumbo en la medicina moderna: una molécula química (penicilina) y una molécula proteica (lisozima) de actividad antibiótica. Más de un siglo después, la sobrecarga, el uso irracional y el vertido al ambiente de agentes antimicrobianos ponen al ser humano ante dos riesgos insospechados: la resistencia y el deterioro de la misma base de la biodiversidad.

“El uso excesivo de antibióticos promueve el desarrollo de resistencia a drogas para los patógenos humanos. Los antibióticos en el medio ambiente también pueden dañar los procesos naturales necesarios para el ciclo de los elementos esenciales en la biosfera”, cuenta el profesor, biólogo e ingeniero Rolf Halden, del Instituto de Biodiseño de la Universidad Estatal de Arizona, consultado por sus investigaciones sobre los efectos de la dispersión de los antimicrobianos en el ambiente. El grupo de trabajo de Halden busca seguir el camino que recorren los ingredientes activos que se hallan en los productos de higiene personal y de limpieza. Los resultados son alarmantes: el triclosán y el triclocarbán se depositan en el lodo de las aguas residuales pasando de allí a los suelos y a los cuerpos de agua, permaneciendo en ellos durante varios años. Señala Halden que “Según los niveles de seguimiento de los antibióticos a veces se pueden detectar en el agua potable. Sus efectos a estos niveles podemos presumirlos insignificantes, pero no se conoce aún su efecto a lo largo del tiempo pues se necesitan más investigaciones en esta área”.

El triclosán se utiliza desde 1964 como eficaz bactericida para la creación de campos estériles en instituciones de salud. Pero no sólo intramuros hospitalarios se aplican estas sustancias: jabones para manos, líquidos limpiadores, geles desinfectantes son productos antimicrobianos que se utilizan masivamente desde los años ochenta en la industria, el comercio y el hogar.

Las características químicas de estos compuestos los convierten en sustancias muy estables, difíciles de degradar. A esto se agrega que son hidrófobos y que suelen adherirse a otras partículas, haciéndose más y más resistentes y fáciles de ser llevados por las aguas o por el viento.

El Dr. Halden determinó en sus estudios que estos compuestos persisten en los lodos residuales de las aguas tratadas, que terminan siendo dispuestas como abono en campos de cultivo. La alarma se enciende pues no hay aún evaluaciones sobre la migración de esas sustancias a los alimentos, y por ende al hombre.

Daños al ambiente por el uso de antibióticos

Cuando tomamos un antibiótico para eliminar una infección, en gran medida su carga efectiva se agota en el interior del cuerpo. Pero una parte es desechada con la orina y las heces, llegando al ambiente (mares, ríos, cuencas cerradas, sistemas lacustres, pozos negros) con su poder antimicrobiano activo. Lo mismo ocurre cuando desinfectamos nuestro hogar o nos lavamos las manos con jabones antisépticos, cuyos principios activos se escurren por las cañerías.

En los ambientes adonde llegan finalmente, suceden dos cosas: la primera es la muerte de numerosos microorganismos, que de hecho, resultan ser la base de la cadena trófica de los ecosistemas. Muchos de los compuestos pueden dañar a un grupo importante de virus y bacterias benéficas, que son los encargados de realizar procesos biogeoquímicos imprescindibles para el reciclaje de nutrientes. La segunda consecuencia es la generación de resistencia de las bacterias a esos antimicrobianos, que induce al empleo de mayores concentraciones de antibióticos para su tratamiento en los organismos vivos, llegando a límites peligrosamente cercanos a la intoxicación.

La dificultad en el tratamiento de infecciones causadas por súper microorganismos multirresistentes amenaza la salud y la vida misma del ser humano.

La investigadora Irma Rosas Pérez, del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México, responde acerca de qué tipo de antimicrobianos son los más perjudiciales para el ambiente: “Los beta lactámicos, las sulfas, las fluoroquinilonas, el cloranfenicol. La mayoría de los antimicrobianos que persisten en el agua o en el suelo son de amplio espectro, por lo que perjudican a los ecosistemas ya que pueden matar a los microorganismos degradadores tan importantes en la mineralización de la materia orgánica y producción de nutrientes. Son dañinos para los productores primarios necesarios para que fluya la energía en los ecosistemas y permita sostener la diversidad. Además los que no se mueren adquieren material genético para resistir. Y este material lo pueden transmitir en forma vertical u horizontal a otros microorganismos pudiendo convertirse en patógenos para el hombre”.

Pero... ¿se usan tantos?

Las cifras en Estados Unidos solamente muestran un consumo de 25.000 toneladas al año, mitad como medicinas humanas y mitad para uso veterinario y agropecuario, un aspecto que a veces perdemos de vista.

En ese país es obligatoria la prescripción médica, pero en casi todo el continente americano los antibióticos se adquieren sin receta en las farmacias. Y es moneda corriente la automedicación en nuestra cultura latina. Una vez que conocimos cierta marca de antibiótico que algún médico nos recetó años atrás, seguimos adquiriendo el mismo producto cada vez que algún síntoma similar nos aqueja. En la ganadería moderna, los antibióticos son una pieza básica pues el uso de dosis bajas estimula el crecimiento en los animales confinados. Ello hace que estos sean colonizados por bacterias resistentes. Sus excretas contienen esos súper microorganismos que vuelven al suelo, al ambiente, magnificados, acumulativos y cada año, más severos. En la avi-

cultura, también se crean bacterias resistentes que suelen transferirse a los empleados del corral. Irma Rosas Pérez agrega: “Encontramos bacterias que nunca han tenido contacto con el hombre y que presentan genes de resistencia. La explicación es que el antibiótico se encuentra en el medioambiente que se halla contaminado con desechos de humanos o de animales bajo tratamiento para controlar sus infecciones”.

En la industria alimenticia se utilizan cada vez con mayor frecuencia empaques antimicrobianos que impiden el desarrollo de bacterias como la *Listeria monocytogenes*, contraída en el ambiente rural, hongos y otros patógenos. Pero, ¿es seguro que no migran a los alimentos?

Matando a los malos, a los buenos... ¿y al ser humano?

El “milagro” de los antibióticos capaces de diferenciar entre una bacteria y una célula del cuerpo humano, tiene su costado problemático al actuar también sobre toda bacteria “buena” con la que contacte en el organismo. Los pacientes que se automedican antibióticos con frecuencia han aumentado su número de bacterias resistentes en la piel y en el intestino, por ejemplo. Pero esta suerte de “acción post-terapéutica” del antibiótico no es todo el problema. Las ventas de productos bactericidas, fungicidas y desinfectantes en general para el hogar y la higiene personal, se han disparado. Allí también reina el triclosán y los compuestos de amonio cuaternario, que originan aún más resistencia cruzada.

Máximo Sandín es doctor en Ciencias de la Biología y profesor titular de Evolución Humana en la Universidad Autónoma de Madrid. Consultado sobre el tema, señala: “Las bacterias son componentes fundamentales de la vida. Fueron responsables del oxígeno en la tierra y de nuestra propia existencia. Se han contado hasta 40 millones de bacterias en un gramo de tierra. Tanto en la tierra como en el mar tienen fuertes acciones en los ciclos biogeoquímicos. Y en el cuerpo humano se ha calculado que hay más de cien mil millones de bacterias. Son fundamentales para la inmunidad, para mantenernos en equilibrio con el exterior. Cuando sucede una enfermedad es porque algún fenómeno destruye el equilibrio y se producen bacterias patógenas en respuesta a esa agresión ambiental”.

Para él, la incorporación al ambiente de antimicrobianos “a través del exceso de consumo de antibióticos y el impacto ambiental de los usos de estos en el ganado, en la higiene... es una consecuencia de esta concepción competitiva que tenemos de la naturaleza. Nos han enseñado que la naturaleza es un campo de batalla. Y que los antimicrobianos son armas. Pero no tomamos en cuenta que las bacterias no viven solas, en placas de Petri. Viven en colonias, en ecosistemas, en redes de la vida. Hay una emergencia de enfermedades neurológicas, por ejemplo, cuyo origen puede asociarse a esta matanza indiscriminada de bacterias y virus, como el síndrome químico múltiple, esclerosis lateral amiotrófica, y tantas otras cuyo origen está en la enorme cantidad de sustancias químicas a las cuales estamos expuestos, con sistemas inmunológicos debilitados. Los pueblos originarios de América o del África tenían una concepción mucho más acertada de la naturaleza. No como un campo de batalla,

sino como un concierto en el cual todas las manifestaciones de vida son imprescindibles”. Este sistema nuestro de arrasar con todo, va horadando el equilibrio de la vida. La tierra es un gran ecosistema y esta extinción masiva ya ha comenzado, en la fauna, en la flora, y también en las bacterias. Si no se detiene este proceso, inevitablemente llegará el derrumbe de la estructura de la vida.”

Efectos de los dos compuestos estudiados por Halden

Ambos compuestos químicos, el triclosán y el triclocarbán son enlistados como posibles disruptores endocrinos, además de afectar el sistema nervioso y alterar el desarrollo sexual. En el ambiente, al tratarse de antimicrobianos, elimina una franja considerable en la cadena de la vida, realizando cortes aleatorios en las colonias de los microorganismos, quebrando ciclos ambientales básicos en los ecosistemas, así como afectan a crustáceos y otros organismos acuáticos. Por otra parte, los estudios avanzan en determinar si entre esos microorganismos, también puede generarse “súper microbios resistentes” que derivarían en un riesgo certero sobre la salud de las personas.

Qué son, cómo actúan

Se llama antimicrobiano a la sustancia que mata o inhibe el desarrollo de microbios como bacterias, virus, hongos o parásitos. En general, se clasifican en:

- Antibióticos, antifúngicos, antiparasitarios, entre los cuales están los antihelmínticos y antivirales.
- Desinfectantes: se aplican para eliminar la posible carga microbiana.
- Sanitizantes: se aplican para disminuir la posible carga microbiana.
- Antisépticos: controlan y reducen microorganismos patógenos y son de aplicación externa en los seres vivos, tópicamente en piel o mucosas.
- Antimicrobianos de uso sistémico: atacan a los microorganismos que han colonizado tejidos vivos, siendo incorporados oralmente, absorbidos a través de la piel o inyectados.

Silvana Bujan es Lic. en Ciencias de la Comunicación Social (UNQ), periodista científica y ambiental con 20 años de trayectoria. Militante ecologista, participa, dirige o coordina distintas ONG. Conferencista y consultora. Ha obtenido numerosos premios en el país y el exterior, así como el Premio Nacional de Periodismo. Vive en Mar del Plata.

silvanabujan@yahoo.com.ar
ecosil@copetel.com.ar
www.programa-ecos.com.ar

UN RECORRIDO POR LO QUE FUIMOS Y SOMOS

De dónde venimos

POR MARTÍN CAGLIANI*

Publicada en *Página 12* el 22 de enero de 2011

**TODOS NOS PREGUNTAMOS EN ALGÚN MOMENTO: ¿DE DÓNDE VENIMOS?
NADA MEJOR QUE HACER UN REPASO DE MIL MILLONES DE AÑOS DE HISTORIA
EVOLUTIVA PARA SABER DE DÓNDE VENIMOS Y POR QUÉ SOMOS COMO SOMOS.
LIVIANO, COMO PARA EL VERANITO.**

¿De dónde venimos? Es una pregunta que mucha gente se hace, pero tal vez no sea su intención retroceder millones y millones de años para responderla, si bien es la única forma para encontrar la verdadera respuesta.

Para comprender nuestro origen más remoto tenemos que tener en claro que todos los animales y plantas que viven hoy sobre la Tierra provienen de habitantes marinos de hace cientos de millones de años, los que a su vez evolucionaron a partir de los organismos unicelulares que fueron los primeros seres vivos de nuestro planeta.

Empecemos por abajo: ¿de dónde salieron nuestras piernas? Para conocer su origen tenemos que subirnos a nuestra máquina del tiempo y dar un salto de 1.100 millones

* Por que elegí esta nota

Una pregunta que nos solemos hacer, de difícil respuesta, es ¿de dónde venimos? En esta nota mi intención fue buscar y aportar una respuesta un tanto estrafalaria, recurriendo a saltos temporales dignos de una máquina para viajar en el tiempo. Pero lo cierto es que para responder esa pregunta que todos nos hacemos nada mejor que la evolución.

de años hacia el pasado. Un período en el que ya hay variedad entre los seres vivos pero es justo el momento en el que aparece la primera gran división. Un grupo de peces desarrollaría una característica que los convertiría en los primeros vertebrados, o sea, con columna vertebral, como la nuestra.

Vértebras, patas y manos

Para seguir con nuestro viaje deberíamos hacer otro pequeño salto un poco más cerca en el tiempo, entre 570 y 500 millones de años atrás, para ver cómo de esa columna aparecían pequeños pliegues al costado, que la evolución llevaría a convertir en aletas. Otro salto hasta hace 400 o 380 millones de años nos permitiría ver peces que utilizaban esas aletas para moverse por el suelo húmedo. Eran ya peces que tenían pulmones primitivos que les permitían sobrevivir en zonas pantanosas que se secaban en algún período del año, y usaban esas aletas para arrastrarse.

Dentro del agua ningún ser vivo necesita miembros fuertes que lo sostengan, pero en tierra sí. Razón por la que los huesos se fueron haciendo más grandes y fuertes en estos peces anfibios, y así aparecieron los tetrápodos, los primeros anfibios cuadrúpedos que caminaban sobre la tierra, y no sólo se arrastraban.

A partir de esos primeros tetrápodos se abrieron diversos caminos evolutivos que derivaron en los reptiles, las aves y los mamíferos. Estos últimos, nuestro grupo, evolucionaron a partir de los reptiles hace unos 240 millones de años, época en que los dinosaurios dominaban la Tierra. Pero fue cuando estos gigantes desaparecieron que los mamíferos tuvieron la oportunidad de crecer en tamaño y de volverse dominantes en casi todos los ambientes terrestres.

Pero si movemos las manivelas de nuestra máquina del tiempo para llegar a unos 30 millones de años atrás nos encontramos con los primeros simios: primates de la superfamilia Hominoidea que en la actualidad incluye a los simios y a nosotros.

Esos primates de hace 30 millones de años no tenían cuatro patas, sino que ya tenían diferenciados brazos y piernas, con una mano que había evolucionado para un uso distinto del de soportar el peso del cuerpo. Igualmente seguían andando en cuatro patas, ayudándose con brazos y manos, pero eran animales que ya no recorrían grandes distancias, como los otros mamíferos cuadrúpedos.

Dos patas para ver más lejos

Se cree que hace unos 7 a 6 millones de años es cuando por primera vez los simios comenzaron a andar en dos patas, pero no hay fósiles de ese período. El homínido más antiguo es el *Ardipithecus ramidus*, con 4,4 millones de años, y es el primate bípedo más antiguo conocido.

Pero *A. ramidus* todavía era una criatura arborícola, ya que sus pies no eran parecidos a los nuestros, sino que mantenían el pulgar oponible, como si fuesen manos, para poder agarrarse a las ramas con los pies. Pero a la vez era diferente de los que tienen hoy en día los monos; era un pie más cercano al nuestro, mejor adaptado a recorrer distancias largas. Así fue que el cuerpo fue evolucionando hacia uno mejor

adaptado para dar grandes caminatas, ya que esos antiguos homínidos se habían adaptado a un nuevo nicho, el de las sabanas y praderas. Los pies más parecidos a los nuestros aparecen entre los Australopitecos hace unos tres millones de años, y es entre los *Homo erectus*, hace al menos 1,5 millones de años, en que se ve un pie ya preparado para la carrera.

Pero recién serían los primeros *Homo sapiens*, hace al menos 200 mil años, quienes se transformarían en corredores de fondo perfectos, con un cuerpo totalmente preparado para perseguir presas recorriendo kilómetros y kilómetros sin parar y sin cansarse.

¿Qué hacer con estas dos manos?

El andar en dos patas liberó las manos, que entonces podían utilizarse para cosas diferentes de recoger frutos y llevarlos a la boca, como hacían sin duda los simios que se movían en cuatro patas. Esos primeros homínidos bípedos podían cargar lo que quisiesen en las manos mientras caminaban, y ya tenían manos que podían manipular objetos.

El desarrollo paralelo de otro órgano ya existente fue el que hizo que las manos se volviesen más eficaces en esa manipulación de objetos: hablamos del cerebro.

Ardipithecus ramidus, el homínido más antiguo, del que hablábamos antes, tenía un cerebro de unos 300-350 centímetros cúbicos, equivalente al de un mono bonobo actual. Los Australopitecos, que se cree que son sus descendientes, y que estaban mejor adaptados al andar bípedo, tenían un cerebro mayor, entre 400 y 500 centímetros cúbicos. Y ya en las especies posteriores al *Homo erectus*, como nosotros mismos y los neandertales, el tamaño cerebral era como el que tiene usted, lector, o el de quien escribe, entre 1.100 y 1.300 centímetros cúbicos. Al mismo tiempo fue mejorando el andar erguido desde nuestro antepasado *Homo erectus*, hace unos 2 millones de años.

En el cerebro, o la corteza cerebral, es donde se ubica la capacidad asociativa que podía aportar la facultad de vincular causa y efecto. El aumento del cerebro trajo consigo un aumento de la inteligencia, un aumento de esa capacidad asociativa. Cerebro grande, andar bípedo y una mano hábil eran una gran ventaja evolutiva. Así fue que los humanos comenzaron a valerse de herramientas cada vez más sofisticadas para ser más exitosos en su supervivencia.

Completando el círculo

Pero si queremos cerrar el paseo por la historia evolutiva de nuestro cuerpo, tenemos que explicar de dónde vinieron otras partes que se potenciarían con la evolución de estas tres que acabamos de explicar. Hablamos de la boca y del oído, que también necesitan la ayuda de los ojos.

Los ojos siguieron el mismo camino evolutivo que las piernas. Se diferenciaron cuando los primeros seres vivos salieron a tierra, y volvieron a tomar otro camino evolutivo al aparecer los mamíferos, ya que los ojos de los reptiles son distintos de los nuestros, y los de los primates difieren de los demás mamíferos. La boca, por su lado,

es nuestra principal herramienta para conseguir energía. Al contrario de la mayoría de los vegetales, que no tienen ningún tipo de orificio, nosotros tenemos una abertura que usamos para ingerir alimentos. Sin embargo, la boca fue adquiriendo cada vez más trabajos a lo largo de su historia evolutiva. Se convirtió también en un instrumento de defensa, pasó a ser una vía para adquirir el oxígeno esencial para nuestro metabolismo, y gracias al aire y a la capacidad que tiene nuestro aparato respiratorio de producir sonidos, la boca terminó dándonos la oportunidad de adquirir una de nuestras marcas más características: el lenguaje hablado.

Pero es interesante ver la historia evolutiva de la boca, ya que hace unos 1.200 millones de años, dos orificios que hoy en día están bastante apartados en nuestra anatomía estaban juntos: la boca y el ano. Es decir que era un único orificio de entrada y salida. Luego se separaron, y de a poco se fueron alejando hasta llegar a estar uno en cada extremo del cuerpo animal.

Nuestra boca se caracteriza por tener una mandíbula, que a su vez está articulada para darle movimiento. Pero no siempre fue así: recién hace unos 450 millones de años aparece por primera vez la mandíbula entre los peces de aquellos tiempos, y tendríamos que esperar hasta hace 235 millones de años para encontrar la mandíbula articulada. En el medio, entre 400 y 370 millones de años atrás, apareció ese almohadón que tenemos dentro de la boca que permite manipular los alimentos una vez dentro: la lengua.

Sonidos que comunican

Pero no nos alcanza con la lengua para emitir sonidos tan diferentes entre sí como son las letras de una palabra. La que nos permite eso es la laringe, y especialmente el pequeño hueso hioides que se encuentra en ella. La mayoría de los monos actuales, e incluso los niños hasta que se desarrollan, tienen la laringe ubicada en la cavidad nasal, lo que les permite tomar líquidos y respirar al mismo tiempo.

Pero los humanos, a partir de los tres meses, experimentan un cambio que lleva la laringe más abajo, en la garganta, lo que puede hacer que nos atragantemos cuando comemos, pero también nos posibilita el habla. Ningún otro animal tiene la laringe tan baja como para producir sonidos tan complejos como los que producimos los humanos.

El hueso hioides es un huesecillo pequeño que está ubicado en medio del cuello, es el único hueso del cuerpo humano que no está articulado con otro hueso. Este hueso sirve de anclaje para diferentes músculos muy importantes para el habla, como ser los de la boca y la lengua por arriba del hueso, y la laringe y faringe por debajo. Al tener el soporte de este hueso, los músculos pueden moverse y producir vibraciones. Esas vibraciones nos permiten emitir sonidos para hablar, cantar, gritar; o sea, para comunicarnos.

Este cambio evolutivo se dio al menos hace unos 300 mil años, o sea que ya los *Homo heidelbergensis*, los antepasados de neandertales y de *Homo sapiens*, podían hablar como nosotros. Al menos tenían un hueso hioides muy similar al nuestro.

Todas estas características que tiene el ser humano: un andar bípedo, manos hábiles, aparato fonador complejo, oído y visión también complejas, y un cerebro muy desarrollado, nos hacen lo que somos: un animal que puede producir cultura.

Martín Cagliani fue siempre curioso, tanto cuando era un muchacho, como ahora que no lo es. Eso lo llevó a conocer las ciencias y la divulgación a tierna edad, lo que a su vez lo alentó a buscar una carrera en la ciencia, volcándose a estudiar Antropología e Historia. La curiosidad también fue lo que despertó su vocación de divulgador, ya desde sus tiempos de estudiante. Razón por la cual hoy se dedica a la divulgación científica.

Buscan mejorar genéticamente la soja para resistir sequías

POR CELIA CARBAJAL*

Publicada en *Telam* el 24 de febrero de 2011

Un robot que busca las plantas de soja más aptas para resistir la sequía fue desarrollado y patentado por 14 grupos de investigadores de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay que forman un proyecto de biotecnología del Mercosur y la Unión Europea, informó hoy el ingeniero agrónomo Atilio Castagnaro.

“Pretendíamos que la caracterización de fenotipos y la búsqueda de genes más tolerantes a la sequía y más eficientes en el uso del agua, que es el recurso más importante en la agricultura, nos permitiera que la soja pudiera ser cultivada en ambientes de menor pluviometría que hoy son improductivos”, dijo Castagnaro a *Telam*.

De ese modo, quedarían libres “algunos espacios que hoy ocupa la soja para cultivos que requieran más agua”, explicó Castagnaro, quien se desempeña en la tucumana Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, desde donde se expandió la soja en la década de 1970, y coordina el proyecto de la Cadena Oleaginosa de Biotecsur (BiotecSojaSur).

La plataforma automática que mide y analiza diferentes genotipos –conjunto de plantas con la misma constitución genética– fue ideada y desarrollada por el equipo

* Por que elegí esta nota

La elegí porque me gustó conocer un trabajo que integró la investigación con la resolución técnica práctica para su desarrollo, y encontrar un grupo trabajando sostenidamente desde hace décadas, tal como lo hacen muchos equipos científicos argentinos, que divulga sus conocimientos con la sencillez que da el saber genuino.

liderado por Luis Aguirrezábal, investigador del Conicet. “Un gran resultado de este proyecto, denominado BiotecSojaSur, es el haber sido capaces de construir un robot o plataforma automática para la evaluación masiva de genotipos de soja, respecto de su capacidad de tolerar el déficit hídrico o sequía”, dice Castagnaro.

Cada día, el robot recorre simultáneamente 120 macetas con plantas de soja, determina su consumo hídrico para regarlas con la cantidad precisa de agua, y les toma fotografías estereoscópicas para documentar el crecimiento. “Entre los resultados tecnológicos prácticos, además de los científicos y teóricos, el proyecto conformó un laboratorio virtual no sólo unido por computadora sino en el cual se generó una red de intercambios de personas, recursos e información, que funciona pese a no tener moneda en común y con las restricciones de cada país para el flujo de organismos vivos, por ejemplo”, agregó.

Otro logro “es haber identificado en la soja nuevos genes que confieren resistencia a la enfermedad de la roya asiática, genes que ahora están en manos de semilleros públicos y privados, lo cual va a permitir reducir la cantidad de agroquímicos”, contó. También se identificaron plantas más tolerantes a otra importante enfermedad: la podredumbre carbonosa.

La plataforma automática funciona en la Unidad Integrada Balcarce, formada por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata y el INTA. “Por la originalidad que tiene la plataforma automática, hemos hecho que expertos valoren la capacidad inventiva, por lo cual los 14 grupos solicitamos una patente y estamos en condiciones de venderla a otros países, ya que no tiene elementos demasiado sofisticados que impidan construirla —explicó Castagnaro—. Incrementamos el valor agregado de un cultivo que es clave para la región, lo cual se traduce en que el Mercosur va a ser no sólo el área mundial que produzca soja, sino que va a dominar esa tecnología al más alto nivel, para también exportarla.”

El laboratorio virtual surgió como proyecto en 2007 a través de una convocatoria del Ministerio de Ciencia y Tecnología para la Plataforma Biotecsur, generada por el gobierno argentino a través de una financiación europea para realizarse a través del Mercosur. La búsqueda de genes nuevos que pudieran ser utilizados para el mejoramiento de la soja tenía como “intención subyacente hacer que las nuevas variedades se defiendan mejor de las enfermedades, se usen menos agroquímicos y hacer que este importante cultivo sea más sostenible económica y energéticamente, y para la salud humana y ambiental”.

Del trámite de patentamiento forman parte 14 grupos argentinos, brasileños, paraguayos y uruguayos, entre los cuales hay dos empresas privadas, Nidera e Indear. Los grupos públicos pertenecen a la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, el Conicet, las universidades de Buenos Aires y la paraguaya de Asunción, el INTA y los brasileños EMBRAPA y Universidad Federal de Río Grande do Sul. Además, el Centro Regional de Investigación Agropecuaria y el Instituto de Tecnología Agrícola (INBIO), en Paraguay, la Universidad de la República, el Instituto Clemente Estable y el Instituto de Investigaciones Agrarias (INIA) del Uruguay.

Afirman que todo alimento proviene de un manejo tecnológico

No hay ningún producto ni alimento que sea natural, ya que todos los alimentos provienen de un manejo tecnológico, afirmó el ingeniero agrónomo Atilio Castagnaro, especialista en mejoramiento genético de soja: “La especie humana no podría vivir en un ambiente natural porque se ha hecho en base a arteificio”.

El agrónomo planteó que “no somos iguales a los seres humanos de 10 mil años atrás porque el ser humano ha ido haciéndose a sí mismo en base a artificios que ahora llamamos medicina, salud y, el primero de ellos, alimentación. Somos organismos heterótrofos que no podemos generar nuestro propio alimento, sino que dependemos del suministro de otros”, precisó. Por ejemplo, de los vegetales, que son “autótrofos capaces de convertir el oxígeno del aire en carbohidratos, el alimento de las plantas que se convierte en alimentos de los seres humanos. No hay ningún producto ni alimento que sea natural, todos los alimentos provienen de un manejo tecnológico”, afirmó.

Castagnaro también explicó que “hace diez mil años empezó la agricultura, herramienta fundamental para el crecimiento de la humanidad y desarrollo de las sociedades. Si la agricultura empezó entonces, las plantas han sido manipuladas genéticamente hasta la década del 80 del siglo 20, aunque en ningún caso se usó la transgénesis, que es una forma particular de la manipulación de genes y comenzó a usarse recién en 1995, cuando apareció la especie RR diseñada para ser resistente al herbicida glifosato”.

La Estación Experimental de Obispo Colombres “ha producido variedad de soja para diversas regiones del país desde la década del 70, cuando se dio la primera gran expansión de la soja con el mejoramiento genético; la segunda expansión empezó con el RR en 1995”, expresó.

Castagnaro enfatizó que “no hace falta que haya existido la transgénesis para que hubiera manipulación genética, que se hizo a través de los tiempos con el mejoramiento vegetal de plantas”. Por eso, “si a cualquier planta se la quiere llevar a un ambiente que no sea de ambiente agronómico, no dura un suspiro y se muere, porque ha sido manipulada en un proceso de domesticación que implica una gran manipulación genética”, concluyó el investigador.

Celia Carbajal cita, entre sus datos, el trabajar en la agencia estatal de noticias *Télam* desde 1994, como redactora de información Internacional y Ciencia. Fue directora de Radio Quinquela entre 1996 y 2001, conductora del ciclo *Otras Voces*, en Radio del Plata, y editora de la revista político cultural *Abre-caminos*.

carbajalcelia@hotmail.com

MUERTE DIGNA, DEBATE ABIERTO

“No siente, no ve, no habla, no camina”

POR RODOLFO CHÁVEZ*

Publicada en *Río Negro* el 5 de septiembre de 2011

LAS HERMANAS DEL NEUQUINO MARCELO DIEZ RECLAMAN QUE SE LIMITE LA ATENCIÓN DEL HOMBRE QUE PERMANECE EN ESTADO VEGETATIVO DESDE 1994. LA JUSTICIA HA RECHAZADO EL PEDIDO Y ADVIERTE QUE RESPIRA POR SUS PROPIOS MEDIOS Y QUE NO SE APLICAN MÉTODOS EXTRAORDINARIOS PARA MANTENERLO CON VIDA.

Para ellos, para los hermanos Diez, existían los domingos ideales: un asado en la chacra de los viejos, todos juntos.

“Vos llevá el helado, llevo para las ensaladas, la carne la compró papi. Andá temprano, pasá a buscar el pan. Dale, qué bueno, vamos”. De pronto ¡pum!, moto, auto, choque. Terapia intensiva. Milagro, vida, sonrisa. Infección intrahospitalaria. Operación. Horror. Estado de coma irreversible.

En octubre de 1994, Marcelo Andrés Diez tenía 30 años y una vida plena. Era el director de una de las concesionarias de automóviles más importantes de Río Negro y Neuquén. Tenía, además, su propia concesionaria y se las arreglaba para escalar, practicar trekking, squash y montañismo. Aquel domingo que iba a ser ideal chocó

* Por que elegí esta nota

La elegí porque aborda un tema en debate e involucra a la ciencia, la justicia e, incluso, a la prensa.

contra un Renault 9 en la ruta 22. Iban en la misma dirección cuando el auto giró a la izquierda. Marcelo pegó contra la puerta y voló varios metros antes de impactar contra el piso.

Ocurrió el 23 de octubre. Estuvo en terapia intensiva hasta el 8 de diciembre, el día que parecía ser el del milagro. La infección intrahospitalaria le había provocado bolsas en el cerebro. Y esas bolsas arrasaron con sus neuronas. Daño cerebral irreversible. “Lo operaron en Buenos Aires pero ya era tarde para todo”, dice Andrea, una de sus dos hermanas.

“Ahora que he logrado olvidarlo, no quiero recordar el dolor que sentí al verlo con las manos en garra y los ojos clavados en el techo. Su rostro tenía el espanto de una estatua, condenada a ser estatua”, niega pero igual cuenta Andrea.

Marcelo lleva 17 años en estado vegetativo persistente (EVP). No se mueve, no ve, no escucha, no siente. Apenas un hilito de aquel que fue se manifiesta con movimientos involuntarios. Parpadeos míseros para una agonía que parece perpetua.

“Era nuestro ídolo, el hermano mayor que todo lo podía, el que siempre nos escuchaba. Mis papás se fueron con él. Nada fue igual ni para ellos ni para nosotras. Durante dos años, cada vez que me despertaba, me preguntaba si era verdad o si había sido una pesadilla lo que le había pasado. Le hablábamos, le leíamos, le contábamos cosas... Un día, dos años después del accidente, me despedí, le dije que no podía seguir”, cuenta Adriana Diez, la ‘del medio’.

Su mamá, que durante nueve años llenó la casa de enfermeros, kinesiólogos, oftalmólogos y terapeutas, se fue en 2003. Partió temiendo que se terminara la plata para atender a su Marcelo. Pasaron muchas cosas feas, de esas que van atando, punzantes, hirientes. Igual, sobrevivía esa ilusión por la vida, aunque la ciencia decía/dice lo contrario.

Lo internaron en una institución. Siempre igual, sin cambios, con esos parpadeos que no alcanzan para capturar imágenes. Y si lo lograrán no habría neuronas para decodificar. Papá dejó a su primogénito y a sus hijas en 2009.

Adriana y Andrea debieron/pudieron al fin hablarlo. Marce no querría estar vivo en estas condiciones, hubiera elegido la muerte. Vivir así no es vida. No siente, no ve, no camina, no come, no habla. Sólo respira en una cama. Queremos dejarlo ir. Su daño cerebral es tan grande que es imposible pensar que alguna vez se va a recuperar o va a existir cura para él. Queremos hacer el duelo. El estado vegetativo es un estado de locura y crueldad. Ellas dicen, ellas sienten.

“Cuando sentí que Marcelo no volvería y me despedí, luego de meditarlo profundamente. Simplemente me senté a su lado y le dije que no podía seguir esperándolo y que debía seguir mi vida, que no soportaba más. No tuve ninguna respuesta”, recuerda Adriana. Las hermanas pidieron el fin de la kinesiólogía, que le retiren la alimentación, que no lo entuben en caso de falta de oxígeno y que no le den antibióticos para atender sus recurrentes infecciones, neumonías casi siempre. Hubo una presentación judicial en contra, por abandono de persona. Y una judicialización del caso, con tres dictámenes que acuerdan y aceptan el pedido de las hermanas, quienes

chocaron con un fallo de la jueza de Familia Niñez y Adolescencia (Marcelo fue declarado incapaz) Beatriz Giménez, que rechaza el planteo de Andrea y Adriana. Ellas claman por una muerte digna.

“A mi criterio la alimentación y la hidratación no son tratamientos médicos o medicamentos, y el suministro de antibióticos u otros medicamentos para abordar infecciones recurrentes o convulsiones, constituyen una asistencia básica de todo ser humano y ello no queda incluido en métodos extraordinarios para prolongar una vida, para impedir su muerte natural o, en ensañamiento terapéutico. Simplemente, sostienen esa vida tal como está. Insisto: aún cuando el estado vegetativo de Marcelo sea considerado por los profesionales médicos permanente e irreversible, no se concluye que sea una enfermedad que conduce a la muerte en forma próxima o inminente. De hecho, y como se dijo, Marcelo, sostiene su vida por más de 16 años”, falló la magistrada.

Primero los papás, luego la obra social y al fin la institución neuquina donde está Marcelo han ayudado para que se mantenga en su EVP eterno. Sus hermanas, que ya no están en Neuquén, no quieren eso. Ya no.

“Luego de descubrir por la publicación en un diario del caso de Eluana Englaro supe cómo era la situación legal en el país y también me enteré que después de un año en estado vegetativo no hay ningún caso de alguien que se haya recuperado. Fue lo que más me impactó, porque en ese momento comprendí que tenía de alguna manera el sustento casuístico de que nunca iba a haber una recuperación”, explica Adriana. Por eso el pedido para despedir a su hermano.

“Sólo con un cierto grado de locura podés convivir con la realidad de que alguien a quien amás o has amado mucho esté vivo, aunque él (el que conociste) ya no esté más. O que ya no es él. Se fue o desapareció, está quién sabe dónde, pero su cuerpo sigue respirando, inexorablemente. Porque eso es un estado vegetativo”, describe Andrea. Es que ellas, que siguen estando, necesitan cerrar esa puerta pesada, despedir para siempre al Marcelo que se fue en la terapia intensiva del hospital de Neuquén, para recién después imaginar otros domingos ideales.

Rodolfo Gustavo Chávez nació en Cipolletti en 1967. Estudió en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Comahue y, desde 1993, es periodista del diario *Río Negro*.

rchavez@rionegro.com.ar
rodychavez1@yahoo.com.ar

No sé lo que tengo

LUCIANA DALMASO*

Publicada en *Rumbos* el 17 de diciembre de 2011

CLAMAN POR UN DIAGNÓSTICO TEMPRANO, MÉDICOS QUE CONOZCAN SUS ENFERMEDADES Y TRATAMIENTOS ACCESIBLES. SON QUIENES SUFREN ALGUNAS DE LAS 7 MIL ENFERMEDADES POCO FRECUENTES. UNA LEY GENERA ESPERANZAS.

Cómo podría sentirse si va a un médico y no sabe qué decirle respecto de su problema. Va a otro y le sucede lo mismo. Durante meses, e incluso años, busca que alguien le diga qué le pasa. Luego de idas y vueltas, finalmente llega el diagnóstico: usted tiene una enfermedad “rara”, de escasa prevalencia, que sufre una persona cada miles. Así suele ser el peregrinar de quienes sufren alguna de las 7 mil enfermedades poco frecuentes, un concepto relativamente nuevo que refiere aquellas patologías que presentan pocas personas con respecto a la población general: una cada dos mil habitantes. Si bien se definen por su baja prevalencia, si se suman suelen afectar a más de tres millones de argentinos quienes, además de sobrellevar las consecuencias propias

* Por que elegí esta nota

En 2011 se aprobó la Ley de Enfermedades Poco Frecuentes, una iniciativa que hace visible la problemática de tres millones de argentinos que además de sobrellevar las consecuencias propias de una enfermedad, deambulan en busca de diagnósticos certeros, de médicos especializados y de alternativas terapéuticas accesibles. En esta nota se abordan los obstáculos por sortear y la esperanza que significa la nueva ley, que contó con el aporte de organizaciones de pacientes y familiares del país.

de una enfermedad, deben deambular en busca de un diagnóstico, de médicos que conozcan su afección y de alternativas terapéuticas accesibles.

Aproximadamente, el 50 por ciento de estas enfermedades raras aparecen en el nacimiento o durante la niñez. Son genéticas, autoinmunes o metabólicas, tan poco frecuentes que no hay demasiados especialistas y muchos médicos clínicos siquiera las sospechan. Las más conocidas dentro de las desconocidas son aquellas que han tenido más prensa, como la esclerodermia, el lupus, la esclerosis múltiple o la hemofilia. “Suelen ser los mismos pacientes quienes van creando conciencia en la sociedad para que la enfermedad tome un estado público”, dice la psiquiatra Virginia Llera, presidenta de la Fundación Geiser (Grupo de enlace, investigación y soporte de las enfermedades raras) que tiene su sede en Mendoza y trabaja en conjunto con otros países de la región.

Muchas de estas patologías pueden ser complejas y a largo plazo debilitantes, y generan una gran carga para las personas afectadas y sus familias. Este panorama se agrava, además, por la ausencia de una contención adecuada de los sistemas de salud y de la sociedad en su conjunto. Otras enfermedades, en cambio, son compatibles con una vida normal si son diagnosticadas a tiempo y el paciente recibe un tratamiento adecuado.

Llegar a tiempo

Las dificultades que suelen presentarse en la búsqueda del diagnóstico médico son comunes a muchas de estas enfermedades poco frecuentes. En particular, los diagnósticos tardíos son un aspecto que potencia la incertidumbre, la desorientación y la angustia que caracteriza este proceso. “Muchas veces se genera una incertidumbre que desgasta a la familia, no se sabe qué hacer, a dónde ir; la falta de información y el desconcierto empeoran la situación de la persona y su familia”, comenta Llera, mamá de una adolescente que hoy lleva una vida normal, pero a quien de pequeña le detectaron una malformación vascular en el brazo.

Una encuesta realizada a nivel nacional a familiares de pacientes y médicos concluyó que la mitad de las 322 familias consultadas sufrió demoras excesivas en el proceso de obtención de diagnóstico; de ellas casi el 80 por ciento manifestó haber tenido consecuencias negativas con este retraso: el avance de la enfermedad.

En la búsqueda de respuestas suelen visitarse varios centros médicos y profesionales hasta encontrar al que pueda realizar el diagnóstico certero. Y estos inconvenientes suelen multiplicarse si el paciente es del interior del país. “En el caso de las familias que viven en el interior, este proceso comprende trasladarse a otras localidades, para generalmente culminar en Buenos Aires, con tiempos que pueden ser prolongados, con el consecuente abandono del resto de la familia, actividades laborales u otras en la localidad de residencia”, explica Moira Liljeström, coordinadora de la encuesta realizada y presidenta de la Fundación FOP (fibrodisplasia osificante progresiva), una enfermedad extremadamente rara por la cual los músculos y tejidos blandos del cuerpo se empiezan a convertir en huesos, produciendo dolor e inmovilidad.

Es en este contexto donde la creación de centros de atención de referencia y médicos especializados aparece como uno de los reclamos más fuertes. La existencia de este tipo de instituciones responde a la necesidad de mejorar los procedimientos de atención, como así también de investigación. “Puede utilizarse la estructura ya existente en los hospitales, esto no sólo permitirá un diagnóstico temprano que mejorará la calidad de vida del paciente sino que ahorrará los costos de estudios innecesarios y tratamientos incorrectos, permitiendo también que los profesionales se capaciten”, explica Liljesthröm.

En el estudio realizado, el 70 por ciento de los especialistas consultados no supo indicar que la mayoría de este tipo de enfermedades se debe a un problema genético. Esto conduce a que algunas parejas vuelvan a tener hijos con el mismo mal, algo que ocurrió en el 12 por ciento de los casos relevados por el sondeo.

Abordaje en red

Para muchos de los que descubren que ellos o sus hijos padecen una enfermedad extraña, el paso siguiente —luego de reacomodarse y aceptar el diagnóstico— es ayudar a otros en el recorrido. Este fue el camino de quienes crearon las más de 50 asociaciones argentinas de padres y familiares que hoy existen en el país. Todas ellas surgieron para ayudarse, compartir experiencias, generar conciencia y visibilidad en la comunidad.

Este año, todos ellos celebraron la aprobación por el Senado de la Nación de la Ley de Enfermedades Poco Frecuentes que representa una esperanza en medio de tanta lucha. “Es un punto de partida para poner en agenda pública la problemática y resolverla, generando espacios para cada una de las patologías en particular y también en forma colectiva, destacando aspectos fundamentales y comunes a todas ellas”, destaca Luciana Escati Peñaloza, miembro de la Federación Argentina de Enfermedades Poco Frecuentes (FADEPOF), que se encuentra en formación.

Escati Peñaloza preside, además, la Fundación Más Vida que trabaja por los niños y adultos con enfermedad inflamatoria intestinal: “Mi hija tiene colitis ulcerosa y tuve que transitar un largo camino en busca de respuestas; se sufre mucho, se necesita mucha información y contención. Por eso sentí que tenía que positivizar lo que me había pasado, ayudando y asumiendo que hay más personas que puede estar pasando por lo mismo”.

Así, estas organizaciones sociales sin fines de lucro dan apoyo y brindan conocimiento del manejo cotidiano de la enfermedad, algo que resulta fundamental para la calidad de vida. A su vez, acompañan al paciente y su familia. “Hay estudios que demuestran que con información la calidad de vida de los afectados mejora muchísimo. Con sólo saber qué hacer. De allí la importancia de estas organizaciones que mejoran la estructura en red y la información circulante”, destaca el médico Emilio Roldán, miembro de la Sociedad Latinoamericana de Investigación en Enfermedades Raras (Sladimer).

Acceso a medicamentos

A la falta de un diagnóstico rápido y de profesionales, se le suma otra complicación: el acceso a los medicamentos. “No es rentable para un laboratorio invertir, debido a su baja incidencia, en drogas huérfanas, aquellas que se utilizan para este tipo de enfermedades”, dice Roldán.

En la Argentina no hay una normativa específica sobre medicamentos huérfanos, como ocurre en países como Estados Unidos, Japón, Australia y países europeos, que asumieron la problemática y diseñaron diversas políticas de apoyo, algunas destinadas a incentivar la industria farmacéutica para la producción de medicamentos o para facilitar la importación.

“La ley de enfermedades poco frecuentes, recientemente aprobada, si bien es un avance todavía no considera facilidades para que los empresarios de las industrias farmacéuticas puedan animarse a invertir en estos mercados chicos para ellos”, opina Roldán. Para el especialista es necesario entender que “las enfermedades raras no son problemas nacionales y por la escasez de la demanda tienen que ser abordadas regionalmente. Deben hacerse planes integrales, como se realizan a nivel internacional, cooperativos para que puedan desarrollarse medicamentos huérfanos y puedan reducirse los riesgos de todos los sectores involucrados (gobierno, industria farmacéutica, academia y pacientes)”.

No obstante, desde las organizaciones de pacientes aclaran que si bien es cierto que hay varios que necesitan tratamientos costosos hay muchísimos otros que no. “Hay veces que los tratamientos adecuados no requieren de drogas huérfanas, a veces por desconocimiento el profesional recae en los medicamentos que se utilizan mundialmente por considerarlos mejor cuando no siempre lo son —expresa Escati Peñaloza—. Incluso en algunos casos con un diagnóstico temprano y el tratamiento correcto muchos pacientes pueden tener un costo de medicación más bajo que el que se debiera afrontar en caso de que la enfermedad no sea tratada en forma oportuna o correcta.”

Otra opción de tratamiento puede venir de medicamentos que fueron diseñados y aprobados para otras enfermedades. Según Roldán, una manera de abaratar costos de investigación es “usar medicamentos que ya existen para enfermedades comunes adaptándolos a las enfermedades más raras”.

Cuidado integral

La falta de cobertura por parte de las obras sociales es otro obstáculo a sortear. Hasta ahora, la mayoría de los tratamientos se consiguen a través de recursos interpuestos a la Justicia, lo que implica otro desgaste para la familia de los enfermos. “Nunca he escuchado que una obra social cubra una patología poco frecuente si no es a través de un reclamo. La gente con coberturas de entidades de medicina prepaga son quienes más reclaman”, expresa la abogada María Inés Bianco, especialista en asuntos legales sobre discapacidad.

Las enfermedades raras en materia jurídica pueden ser vistas desde distintos puntos de vista, desde salud o desde discapacidad. “La ley 26.689 facilitará el acceso a la co-

bertura integral de los tratamientos de estas enfermedades. Y puede complementarse con la normativa específica de orden pública de discapacidad”, dice Bianco. Según la abogada, la Argentina es uno de los primeros países en Latinoamérica que está empezando a concientizar sobre este tema: “El derecho a la salud forma parte de lo que se llama el derecho a la vida. Si no tenés garantizada la salud no podés ejercer ningún otro derecho”.

Cuando sólo se piensa en problemas mayoritarios quedan relegados problemas menores y la salud no es una excepción. “El calificativo ‘raro’, usado mundialmente, puede llevar a pensar que quienes sufren alguna de estas enfermedades son gente extraña, pero no es así: son paciente hermosos. Lo raro no está en la persona sino en la situación social o sanitaria en que se encuentra”, concluye con claridad Emilio Roldán.

Vivir con una enfermedad crónica

Según apunta la psicóloga Nurit Jacobovich, la aparición de una enfermedad poco frecuente modifica la estructura familiar, la forma de vida y las perspectivas, proyectos y sueños personales. El impacto del diagnóstico y cómo sobrellevar la enfermedad en la “con-vivencia” con ella es el trabajo humanamente digno al que el paciente y su entorno deberán acceder. Se atraviesan sentimientos de negación, miedo, enojo, angustia, incertidumbre, culpa, fe y esperanza. Es importante trabajar, desde el paciente, la familia, la escuela, el equipo de salud y la red socio-afectiva, la inclusión del “tengo una enfermedad, no la enfermedad me tiene a mí”. Todo paciente deberá trabajar para reemplazar la pregunta: “¿Por qué me tocó a mí?” por “¿Qué puedo hacer con lo que me tocó?”. Esto conducirá a la aceptación y búsqueda de herramientas para alcanzar la sana calidad del vivir con una enfermedad de este tipo.

Una ley que genera esperanzas

La Ley de Enfermedades Poco Frecuentes (N° 26.689) fue un proyecto iniciado por el diputado de mandato cumplido Leonardo Gorbacz, que contaba con media sanción de la Cámara de Diputados desde 2009 y fue aprobada en 2011 por la Comisión de Salud y Deportes del Senado de la Nación. La normativa, que contó con el aporte de las organizaciones de pacientes y familiares del país, contempla aspectos fundamentales que son comunes a este tipo de patologías: diagnóstico precoz, inclusión social, creación de centros especializados, información pública, investigación y capacitación profesional. “La llegada de esta ley genera cambios positivos en políticas sanitarias inclusivas e igualitarias”, afirman desde la Federación Argentina de Enfermedades Poco Frecuentes que aguarda por su pronta reglamentación.

Según la región

Durante muchos años, el sida se consideró una enfermedad rara y hoy es una enfermedad cada vez más frecuente en algunas poblaciones del mundo. Una enfermedad genética o viral puede ser rara en una región determinada, mientras que puede ser frecuente en otra. La lepra es una enfermedad rara en Francia, pero es común en África Central. La talasemia, que es una anemia de origen genético, es rara en el norte de Europa, mientras que en el mismo continente es frecuente en la región del Mediterráneo. Hasta hace unos años se creía que la enfermedad celíaca era rara en Argentina pero estudios posteriores demostraron que es tan común en el país como en Europa.

Luciana Dalmaso es Lic. en comunicación social (UNC) y periodista *freelance*. Se especializó en Comunicación Científica, Médica y Ambiental (Universidad Pompeu Fabra). Desde 2004 es colaboradora de la revista *Rumbos*. Escribió también para la Agencia CyTA-Instituto Leloir y otros medios. En 2011 obtuvo la beca Jack Ealy de Periodismo Científico y el 1° Premio de ADEPA en la categoría periodismo científico.

 lmasolv@gmail.com
LuDalmaso

EL ARGENTINO RICARDO ASCH ES BUSCADO POR LA JUSTICIA NORTEAMERICANA

Acusado por tráfico de óvulos, coordinó una charla sobre ética

POR LUCIANA DÍAZ* Y MARTÍN DE AMBROSIO

Publicada en *Perfil* el 8 de mayo de 2011

EL PRINCIPAL PROTAGONISTA DE UNO DE LOS MAYORES ESCÁNDALOS MÉDICOS DE EE.UU. TRABAJA EN EL PAÍS. POR QUÉ LA ARGENTINA SE NEGÓ A LA EXTRADICIÓN.

El médico argentino Ricardo Asch, prófugo de la Justicia de los EE.UU. desde 1996, que lo acusa por tráfico de óvulos, contrabando de medicamentos, desfalco impositivo y fraude a las aseguradoras de salud, participó esta semana en Buenos Aires de un seminario argentino-israelí sobre fertilidad asistida, en el que presentó una charla sobre ética.

El encuentro se denominó “Nuevos horizontes en reproducción humana” y fue organizado por especialistas de la empresa Procreatee –de la cual Asch es asesor cien-

* Por que elegí esta nota

Creo que la nota logró un buen combo: conjuga una historia de genialidad científica mezclada con traición, ambición y un aspecto policial –cuyo principal protagonista es un argentino– con periodismo de investigación y un tema tan vigente como los dilemas de la reproducción asistida. Me parece que quedó bien balanceada y presenta la opinión de varias fuentes importantes.

tífico— y contó con el auspicio de la AMIA y la Embajada de Israel, entre otras instituciones.

El experto argentino es el principal protagonista de uno de los mayores escándalos médicos de la historia de los EE.UU., país que, según confirmaron los fiscales del estado de California a *Perfil*, aún busca el modo de hacerlo comparecer allí, dado que cuando estalló el conflicto legal Asch se fugó primero a México y luego a la Argentina. Entre otras cosas, se lo quiere juzgar por haber implantado sin su consentimiento óvulos de mujeres que se sometían a tratamientos de fertilidad en otras que también buscaban quedar embarazadas, utilizar remedios argentinos sin autorización de la FDA, falsificar documentos y evadir impuestos.

Todo sucedió a comienzos de la década de 1990, cuando Asch era la cabeza del prestigioso Centro de Salud Reproductiva de la Universidad de California, en Irvine. Una serie de notas periodísticas publicadas por el diario *Orange County Register* sobre el caso merecieron el premio Pulitzer de 1996.

Historia

Cuando se desató el escándalo en los EE.UU., Ricardo Asch se radicó en México y gozó allí de una buena posición en una clínica local, pero fue detenido en Ezeiza durante una visita al país en 2004. En ese momento fue liberado, una vez que la Justicia local les negara a los EE.UU. el pedido de extradición por problemas técnicos. Desde entonces, afianzó su posición en la Argentina, donde se sumó como director científico de Procreate, un conocido centro de reproducción asistida local.

Sin embargo, las cosas se le volvieron a complicar. En noviembre de 2010, durante su último viaje a México, las autoridades de ese país lo detuvieron haciendo lugar a un pedido de Interpol. Como Napoleón, estuvo preso cien días hasta que se lo liberó, algo que originó un fuerte enojo y un público pedido de explicaciones de los funcionarios norteamericanos. El argumento fue que la Argentina ya había denegado la extradición.

Esa falta de condena nacional es el argumento que esgrimen sus colegas criollos, que ven una conspiración detrás del hostigamiento de EE.UU hacia Asch. Gastón Rey Valzacchi, directivo de Procreate y coorganizador del evento de esta semana, cortó la comunicación con este diario cuando se lo consultó sobre el tema. En tanto que Ester Szlit Feldman, también de Procreate, argumentó que todo es una conspiración de colegas envidiosos, lo que curiosamente también incluiría al FBI.

Durante la presentación de la conferencia argentino-israelí, comentaron que el seminario se hizo “contra viento y marea”. Se referían, claro está, a la detención de Asch en México. Al finalizar el evento, *Perfil* quiso hablar con Asch, pero declinó la invitación. “No me expreso con reporteros; si necesito decir algo, me contacto con usted”, manifestó al guardar la tarjeta del cronista.

Método

Según las investigaciones realizadas en los EE.UU., se estima que más de una docena de niños nacieron de mujeres que recibieron óvulos de otras que no estaban enteradas del procedimiento; algo que lleva, entre otros problemas éticos y legales, a que esos niños desconozcan sus raíces biológicas y a que haya padres que no saben que tienen hijos.

A tal punto llegó el escándalo, que la propia Universidad de California realizó una investigación tras la cual comprobó los cargos contra Asch (y los médicos chilenos José Balmaceda y Sergio Stone) y se vio obligada a realizar arreglos extrajudiciales con los damnificados; en total, tuvo que desembolsar más de US\$ 20 millones.

Las pesquisas excedieron el ámbito universitario. También el FBI, el estado de California y varios otros organismos dirigieron investigaciones particulares. El argentino no fue condenado porque en ese país no existe el juicio *in absentia* (sin el reo). Por eso la ansiedad por atraparlo. Sin embargo, fuentes argentinas que participaron en el proceso de pedido de extradición concedieron que aquí y en México Asch ya puede estar tranquilo. “Si no hay nuevos delitos, no hay modo de que Interpol vuelva a detenerlo”, dijeron.

Cuadro

En el mundillo de la fertilización asistida local, el caso de Asch es como un fantasma que acecha y no se explican cómo participa sin pruritos en un evento público. Y consideran que algo pasó en la mente de Ricardo Asch en algún momento. Es que se trataba de un médico admirado, creador de una variante de la técnica estándar de fertilización (a la que denominó GIFT), que hizo fortuna en los EE.UU., con un puesto sólido en una prestigiosa universidad, que daba clases y hasta se codeaba con celebridades como el entonces tenista Andre Agassi.

Hoy, en vez de recorrer el mundo cosechando premios y aplausos, es un fugitivo de la Justicia de un país. Uno de los expertos consultados para esta nota sintetizó: “Se creyó Dios, se consideró intocable”.

Así, no parece casualidad que Asch les dijera “te declaro embarazada” a las mujeres en las que conseguía que un tratamiento fuera exitoso. Durante años, Asch estuvo en la lista roja de los delincuentes más buscados por Interpol. Hoy trabaja en la Argentina. A él, su pasado no lo condena.

“EE.UU. aún lo busca”, dicen en California

A pesar de que dos veces fracasó en su objetivo por lograr la extradición del médico argentino Ricardo Asch, acusado de tráfico de óvulos, entre otros delitos, los Estados Unidos aún no consideran agotadas las instancias para lograrlo. Pretenden juzgarlo allí y que devuelva dinero que debe, entre otras cosas, por evadir impuestos. Ante la consulta de este diario, Thom Mrozek, funcionario de la oficina

de fiscales del estado norteamericano de California, aseguró que “el señor Asch aún continúa con acusaciones criminales en los Estados Unidos. Pero no puedo comentar qué acciones se están tomando en estos momentos o se tomarán para arrestarlo y que retorne a este país” para ser juzgado.

Respecto de por qué no se logró la extradición desde México, donde Asch fue liberado en marzo último luego de más de tres meses de detención, Mrozek evitó hacer comentarios debido a que “aún no vi los documentos oficiales de los procedimientos llevados a cabo en México”.

Por otra parte, el abogado argentino de Asch, Eliel Chemerinski, residente en Beverly Hills y exitoso en convencer a los mexicanos para que no se concretara la extradición, no respondió los llamados que hizo este diario a su oficina para averiguar detalles de la situación judicial de su cliente en aquel país.

“No está condenado”, dicen en Buenos Aires

El flamante presidente de la Sociedad Argentina de Medicina Reproductiva (Samer), Sergio Papier, suspira cuando se lo consulta por el caso de Ricardo Asch. Sin embargo, accede a dialogar sobre el colega argentino que es buscado en los Estados Unidos y que ha vuelto a trabajar en Buenos Aires.

Papier argumenta que si no hay condena judicial, la Samer no puede expedirse. “Hay colegas que me manifestaron preocupación porque el asunto es algo que nos afecta a todos quienes estamos en el área de reproducción. Hay quienes lo critican mucho”, aseguró.

– *¿Piensa que hubo una conspiración contra Asch?*

– No creo en la conspiración pero tampoco hay un delito determinado, por más que el juicio creo que es también debido al uso de unos medicamentos que él llevó desde la Argentina.

– *Más allá de lo judicial, ¿no puede haber un pronunciamiento desde lo ético?*

– Es muy complicado hacerlo sin que haya una sentencia local. De todos modos, aunque hay gente de Procreate en Samer [N. de R: hoy el experto requerido por los EE.UU. es director científico de ese centro], Asch no es miembro de nuestra entidad, que es ante todo una sociedad científica. No vamos a emitir ningún comunicado sin sentencia judicial.

Historia

Ricardo Asch nació en Buenos Aires en 1947. En 1975 se exilió en los Estados Unidos. En 1984 desarrolló la técnica GIFT, lo que le dio prestigio mundial. En 1995 se lo acusó de haber hecho tráfico de óvulos, usado medicamentos no aprobados en los EE.UU. y malversado fondos. Se escapó a México. Fue detenido en la Argentina en 2004. El país no concedió la extradición pedida por EE.UU. por cuestiones técnicas. Fue liberado. A fines de 2010 fue apresado en México. Tampoco fue extraditado.

Luciana Díaz es periodista, recibida en TEA en 1994. Entre 1995 y 2002 trabajó en la secciones de Ciencia y Medicina de la revista *Noticias* y desde 2005 está a cargo de las secciones de Ciencia, Medicina y Tecnología del diario *Perfil*.

diazluciana@hotmail.com

ENTREVISTA EXCLUSIVA A SERGIO STONE

Habla el ex socio de un médico buscado por el FBI y que asesora a Scioli

POR MARTÍN DE AMBROSIO*

Publicada en *Perfil* el 4 de septiembre de 2011

EL GINECÓLOGO CHILENO CUENTA POR PRIMERA VEZ LOS ENTRETRELONES DEL MAYOR ESCÁNDALO DE SALUD REPRODUCTIVA DE LOS EE.UU. EL ROL DEL ARGENTINO RICARDO ASCH Y SU PROTAGONISMO ACTUAL EN LA LEY PROVINCIAL DE FERTILIDAD.

“Fue un escándalo. Imagínese el horror de no saber cuántos niños habían nacido en matrimonios equivocados. Teníamos una clínica enorme, la segunda de los EE.UU., recibíamos gente de todo el mundo, nos sobraban pacientes. No había ninguna necesidad de hacer nada que no fuera correcto. Para mí es un enigma lo que pasó”, dice en un momento de la charla telefónica con este diario el ginecólogo chileno Sergio Stone. “Lo que pasó” fue el mayor escándalo en medicina reproductiva de los EE.UU., sucedió en 1995 e involucró robo de óvulos, tráfico de medicamentos, pe-

* Por que elegí esta nota

Elegí esta historia porque es la continuidad de una serie que comenzó con la nota conjunta que hicimos en el diario *Perfil* con Luciana Díaz. Se muestra un caso inédito de falla, entre moral y criminal, del sistema médico cuando deja resquicios legales. Y que tiene insólitas ramificaciones en las áreas de poder en la Argentina, lo que demuestra la capacidad de reciclado de ciertos personajes.

didados de extradición y niños que nacieron “en padres equivocados”. Como informó *Perfil* en mayo, uno de los principales protagonistas, el argentino Ricardo Asch, hoy asesora al gobernador de la provincia de Buenos Aires, Daniel Scioli, en el programa provincial de fertilidad y organiza seminarios bajo el amparo del Estado. Ahora, por primera vez, su ex socio Sergio Stone habla con un medio argentino, preocupado por el perfil alto que está teniendo Asch. Stone no sólo no se fugó de los EE.UU. (como sí hicieron Asch y el otro socio, el chileno José Balmaceda), sino que además fue el único en ser juzgado y sufrir una prisión preventiva.

– *¿Cómo comenzó su relación con Ricardo Asch?*

– Lo conocía de los congresos. Me dijo que no estaba cómodo en San Antonio, Texas, donde estaba trabajando, y en 1986 lo invité al centro de la Universidad de California, en Irvine, donde yo era director de Reproducción Humana.

– *Usted siempre proclamó su inocencia, ¿cómo se enteró del escándalo?*

– El mismo año que estalla, 1995. Al volver de vacaciones me sorprende una auditoría de la Universidad, que investigaba nuestra conducta. Había muchos problemas, entre ellos el manejo turbio de embriones, dinero y venta ilegal de medicamentos. Yo quedé como colgado de una lámpara, porque no sabía de qué estaban hablando. Mi papel ha sido muy triste en todo esto porque era alguien muy cercano a Ricardo y nunca supe lo que pasaba. Al principio lo defendí, pero la investigación continuó y la realidad mostró que, efectivamente, había habido mal manejo económico, venta ilegal de drogas y, lo peor de todo, transferencia irregular de embriones.

– *¿Cómo puede ser que usted no supiera nada?*

– Este fue uno de los puntos mas difíciles para mí. Hasta mi esposa e hijos me lo preguntaron. Sin embargo, la investigación de la Universidad y del fiscal nacional pudo comprobar que los hechos ocurrieron sin mi conocimiento. Sucedieron en la privacidad de una relación personal y profesional muy fuerte entre Asch y Balmaceda y la bióloga jefe, Terry Ord, que ellos trajeron de San Antonio. Aunque participaba activamente del programa de fertilización, yo estuve en la periferia. Finalmente, Terri Ord declaró en los juicios que yo nunca participé en las decisiones embriológicas de la clínica. De modo que en vez de quedar como criminal, quedé como un perfecto imbécil.

– *¿Cómo vive la reconversión de Asch?*

– Es asombrosa para mí. Si Ricardo se hubiera dedicado a hacer más el bien, tendría un gran nombre. Pero es un hombre complejo, psicológicamente muy inmaduro. No ve a la gente que lo rodea y se olvida del daño que hace, es muy poco humano.

– *Para los defensores de Asch se trató de persecución.*

– No es cierto que hayamos sido perseguidos por latinos ni que el FBI nos tuviera rabia. Tampoco es cierta la teoría de la envidia.

– *¿Se supo la cantidad de niños nacidos en “padres equivocados”?*

– Hay al menos 12 reconocidos. Hubo 170 demandas que la Universidad tuvo que pagar. Ni se defendió, sólo trató de pagar lo menos posible. Además, cuando Asch y Balmaceda se fueron, dejaron 2.500 embriones congelados. Durante años yo pagué

para que los mantuvieran. Está la responsabilidad moral y ética de haberlos abandonado.

– *¿Qué le diría al gobernador Scioli o a los socios actuales de Asch?*

– Que a Ricardo no se le puede confiar un programa. Y que no crean la versión de la envidia o de que todo es una mentira. Encuentro muy peligroso que esté a cargo de cualquier programa. Su historia completa es esta.

– *¿Le guarda rencor?*

– No. Creo que así es la vida. Desgraciadamente me tocó conocerlo. Yo fui una víctima, como los pacientes, como la Universidad. A él no le importa nada. Los pacientes lo quieren en la cárcel; yo no.

Empezar una nueva vida

Aunque no le quitaron su licencia de médico, Sergio Stone cambió radicalmente su forma de vivir luego del escándalo.

– *¿Cómo rehizo su vida?*

– De manera diferente a Asch y Balmaceda. Ese golpe fue un signo para cambiar completamente: desde 1995 sólo hago trabajo voluntario como médico, gratis, en clínicas de pobres en California y en el norte de México. Y desde 2000 viajo dos veces al año a Ruanda y el Congo.

Stone cuenta que le costó cinco años y gastó muchísimo dinero en abogados (US\$ 1,2 millón) para demostrar su inocencia y que puede solventarse porque es “un hombre tranquilo, ordenado. Gané mucho durante mucho tiempo. Tenía un departamento en Maui, Hawaii, una casa en Laguna Beach para sábados y domingos y otro departamento en Palms Springs para jugar golf. Desde 1995 vivo de lo que tenía ahorrado. Llevo una vida modesta, sin apremios pero sin ganar un peso. Dejé de trabajar a los 52 años, estaba en el pico de producción. Sería un hombre rico de no haber pasado este horror.”

Fertilidad para todos

Con apoyo oficial, Asch dirige un seminario internacional. A pesar de las sospechas en su contra por tráfico de óvulos, las acusaciones de contrabando de medicamentos y fraude a las aseguradoras de salud en los EE.UU., y haber sido detenido dos veces por Interpol, el médico argentino Ricardo Asch no le escapa a la exposición pública. Mañana será uno de los oradores principales en la jornada de actualización en medicina reproductiva “Fertilidad para todos” –de la que además es director científico–, que se realizará en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata. El seminario tiene el auspicio de la gobernación de la provincia de Buenos Aires y el Ministerio de Salud bonaerense, como para no dejar dudas sobre el vínculo que une a Asch con el gobernador Daniel Scioli.

De hecho, el funcionario ya lo había elogiado públicamente y agradecido su labor como “supervisor” de la Ley provincial de Fertilización, en mayo último, como reveló *Perfil* en ese momento. Y hasta se rumorea que Asch habría estado a cargo de los tratamientos de fertilización asistida a los que se sometió Karina Rabolini en busca de un embarazo.

Este nuevo capítulo en la relación Scioli-Asch volvió a generar revuelo entre los profesionales de la reproducción asistida locales, quienes no ven con buenos ojos que un prófugo de la Justicia de los EE.UU. tenga tanta llegada al Gobierno provincial en materia de medicina reproductiva.

“Que una figura tan controvertida en el ambiente médico haya sido invitada a dirigir estas jornadas no cae nada bien. En el país hay muchos profesionales de excelente nivel científico que podrían haber estado en ese lugar y en los que no pesan sospechas desde el punto de vista ético”, señaló Sergio Papier, presidente de la Sociedad Argentina de Medicina Reproductiva (Samer). Según pudo saber este diario, en las reuniones internas de la Samer varios miembros pidieron que se publique una solicitada dando a conocer la preocupación, y hasta que se informe a las sociedades de reproducción internacionales.

Un especialista que prefirió el anonimato calificó a Asch como una persona con un gran poder de convencimiento. “Es muy seductor y se mueve con contactos altos. Es una vergüenza que una persona así esté asesorando al Gobierno. Está comprometiendo a todos los que trabajamos en fertilidad”, denunció. Aunque la Samer informó sobre el tema al Ministerio de Salud bonaerense, la respuesta oficial se limitó a decir que “el doctor Asch no tiene sentencia judicial”. En este sentido, también hay una página web (www.ricardoaschsupport.com), donde expertos de todo el mundo le dan su apoyo al controvertido médico.

El enojo de los especialistas en reproducción va más allá del seminario “Fertilidad para todos”. Muchos dicen, en voz baja, que la Ley provincial de Fertilidad habría beneficiado al centro Procreate, donde Asch ejerce como director científico. De hecho, los tres primeros embarazos de los once que se consiguieron hasta el momento gracias a técnicas de alta complejidad, fueron realizados en ese centro. Desde el Ministerio de Salud bonaerense negaron que exista “favoritismo”.

Martín De Ambrosio es subeditor de la sección de ciencia del diario *Perfil* y autor, entre otros, de *El mejor amigo de la ciencia* (Siglo XXI, 2004) y *El deportista científico* (Siglo XXI, 2009). Dio clases y colaboró en guiones de televisión. En 2010 obtuvo la beca Climate Change Media Partnership (CCMP) para la cobertura de la cumbre climática de Cancún.

mdeambrosio@gmail.com

14 DE NOVIEMBRE, DÍA MUNDIAL DE LA DIABETES

Lo que mata es la ignorancia

POR JORDANA DORFMAN*

Publicada en "Futuro", de *Página/12*, el 12 de noviembre de 2011

LAS DIVERSAS FORMAS DE DIABETES SON CONTROLABLES. MÁS DEL 50% DE LAS PERSONAS CON PREDISPOSICIÓN AL TIPO 2 PUEDEN EVITAR PADECERLA. LOS AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DE LA DIABETES MELLITUS CRECEN A GRAN VELOCIDAD. LOS TRATAMIENTOS TAMBIÉN. PERO LA EPIDEMIA CONTINÚA EN TODO EL MUNDO, Y ARGENTINA NO SE QUEDA ATRÁS. AUN GANAN LA BATALLA EL DESCONOCIMIENTO Y LOS MITOS SOBRE LA ENFERMEDAD.

Cuando un diabético tipo 2 estima que al salir del gimnasio podrá comer un alfajor sin dañar su salud, cuando un pibe tipo 1 se aplica insulina, o un LADA evalúa con cuánto champagne puede brindar en su casamiento sin terminar con un bajón de glucosa, incluso cuando una embarazada con diabetes gestacional mide su azúcar con ese aparatito especial que le dio el médico, o una joven con MODY guarda un

* Por que elegí esta nota

En el anuario 2010 me comprometí a elegir este año una nota de esas que considero imprescindible, que aporta a la salud pública y que me da motivos para amar más mi trabajo. Y el caso de la diabetes es notable. Siempre hay algo nuevo para contar; porque son tantos los mitos y el desconocimiento que existen sobre la enfermedad, que finalmente influyen en forma negativa en el cuidado y la prevención. En Argentina, aún nos debemos una buena educación diabetológica.

jugo azucarado en su mochila, lo que están haciendo es reemplazar las funciones que su páncreas ya no puede cumplir. Todos padecen alguna forma de diabetes mellitus.

Y lo que tienen en común es que la clase de azúcar que actúa como principal fuente de energía del organismo, la glucosa, no logra entrar en forma efectiva en las células. Entonces allí se queda, aferrada a los glóbulos rojos, y el cuerpo comienza a clamar por alimento, a padecer su ausencia y el exceso de azúcar en la sangre. Esta dificultad de la glucosa para incorporarse a los tejidos se debe a la falta total o parcial de insulina, una hormona que genera el páncreas y que se encarga de facilitar esa incorporación.

Así es como el señor, el pibe, el novio, la embarazada y la chica deben controlar sus niveles de glucemia (cantidad de azúcar en la sangre), inyectarse insulina, tomar medicación, o ambas, y aprender cómo esa glucemia se ve afectada por la actividad física, por el descanso, por resfríos, por diversos tipos de comidas, en definitiva por todas las cuestiones cotidianas. Y de acuerdo a estos parámetros llevan adelante su tratamiento, que los diabetólogos suelen tildar de “artesanal” ya que cada persona requiere de indicaciones particulares de acuerdo a sus rutinas y a la propia reacción del cuerpo. Pero tienen un objetivo común, mantener los niveles de glucemia estables y dentro de ciertos parámetros para vivir sanos. Porque es posible vivir sano a pesar de la diabetes y pisar el freno de las complicaciones.

Azúcar que me hiciste mal, y sin embargo...

En la década del '90 se confirmó con un estudio amplio lo que se sospechaba desde hacía décadas, el mantener los niveles de glucosa en la sangre dentro de un rango normal disminuye las posibilidades de padecer complicaciones de la diabetes mellitus. Se trató de la Prueba de Control y Complicaciones de la Diabetes (DCCT, su sigla en inglés), del Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y de Riñón de EE.UU.

Luego, se continuó con otro, denominado EDIC, para determinar factores para predecir la aparición de enfermedades cardíacas y complicaciones por diabetes, en ojos, riñones y nervios. También, evaluó los beneficios del control intensivo, además del costo beneficio de esta práctica.

El control intensivo implica no menos de 4 mediciones de glucemia y como mínimo tres aplicaciones de insulina por día o utilizar una bomba infusora (que se “conecta” al cuerpo por medio de una aguja subcutánea y provee de insulina las 24 horas del día), entre otras cuestiones. Estos ensayos mostraron que mantener los niveles de glucosa en la sangre lo más cerca posible de lo normal evita o retrasa la aparición de las complicaciones de la diabetes mellitus, e incluso puede llegar a frenar su avance en los casos que ya se declararon.

A pesar de que estos estudios se realizaron en personas con diabetes tipo 1, los investigadores determinaron que sus conclusiones también se aplican a personas con diabetes tipo 2 (que representa aproximadamente el 90 % de los casos, un 7 % para tipo 1 y el 3 % restante las otras formas). Sin embargo, no todo es color de rosa.

Factores en juego

Algunos estudios más actuales, como el ACCORD (sigla en inglés de Acción para Controlar el Riesgo Cardiovascular en Diabetes), también del Instituto de Diabetes de EE.UU., indican que en tipo 2 el ajuste de glucemia adecuado debe establecerse para cada paciente, de lo contrario podría ser negativo (y el uso del condicional “podría” está vinculado con que el estudio continúa con nuevas pautas). Es más, los diabetólogos, para cualquier tipo de diabetes, indican a cada persona un propio objetivo ideal de glucemias, relacionado con diversos factores como la edad por ejemplo. Además, existen hormonas que intervienen subiendo (como adrenalina o cortisol) o bajando los niveles de azúcar en la sangre, de las que queda mucho por descubrir.

Aparte todos –usen o no insulina– deben evitar o “atajar” a tiempo las hipoglucemias y las hiperglucemias, es decir niveles de azúcar en sangre debajo de lo normal en el primer caso y por arriba en el segundo. La hipoglucemia mal tratada puede llevar a coma e incluso muerte. Pero el saber cómo actuar ante este bajón permite continuar con las actividades del día, casi casi como si no hubiera pasado nada. Por otro lado, la hiperglucemia prolongada puede llevar a cetoacidosis –una especie de “auto” intoxicación–, así como a deshidrataciones graves. Y entonces aquí aparece otro factor relacionado con los desafíos que debe afrontar un diabético. El signo pesos entra a la cancha.

La mayor parte de los insumos necesarios para el control de la diabetes son caros. En Argentina existen leyes que reglamentan los derechos de los diabéticos y facilitan, hasta cierto punto, el acceso a un buen tratamiento; rige para obras sociales, prepagas e incluso para el Estado en caso de que se carezca de cobertura médica. Pero a veces, lograr que estas leyes se cumplan es un factor más en juego del que debe ocuparse el paciente para lograr el ansiado buen control.

Un tratamiento ideal requiere de Educación Diabetológica, en lo posible brindada por un equipo interdisciplinario de profesionales que dé indicaciones y contenga ante las vicisitudes de una enfermedad crónica. Además es importante acceder a todos los insumos, incluso al medidor portátil de glucemia. Y entonces será más fácil lograr el equilibrio de un modo razonable, de un modo que permita moderar y hasta evitar las complicaciones de la diabetes.

Los tratamientos efectivos avanzan, los mitos perduran

La diabetes mellitus se conoce desde hace milenios, la velocidad de evolución de la enfermedad dependía del tipo de diabetes, pero siempre llegaban graves complicaciones y muerte. Pero hoy no debe ser así. Poco a poco, se fue conociendo su vínculo con los carbohidratos (harina, azúcar, almidón, que el cuerpo transforma en glucosa) y el papel del páncreas; hasta que en 1922 se aplicó por primera vez insulina a un niño con diabetes tipo 1, poco más de un año después se utilizó en Argentina. En la década del '40 surgieron los primeros medicamentos orales.

La determinación de los niveles de azúcar en la sangre en diferentes momentos del día es una herramienta fundamental, ya que permite al diabético actuar en rela-

ción a ese valor, ya sea para mantenerlo, subirlo o bajarlo. Durante muchos años, se utilizaron tiras reactivas que estimaban la cantidad de glucosa presente en la orina, que reflejaba la glucemia de horas anteriores. Ya en la década del '60 se crearon tiras reactivas que medían el nivel de azúcar en la sangre y, a pesar de funcionar con un gran margen de error, permitían realizar ajustes importantes en el tratamiento. Pero no era fácil obtener esa tecnología. En adelante, se suscitaron grandes mejoras en los tipos de insulinas, en los tratamientos orales, en los medidores de glucemia, incluso las bombas infusoras de insulina se hicieron accesibles y se profundizaron los conocimientos sobre los diversos tipos de diabetes.

Hoy se puede realizar el diagnóstico temprano, prevenir las complicaciones, frenar las existentes, e incluso evitar su aparición en algunas personas propensas al tipo 2. Sin embargo, aun existen mitos y temores sobre la enfermedad que atentan contra la prevención y el buen control.

Una encuesta de la Federación Argentina de Diabetes de 2010 obtuvo resultados similares a otra realizada hace más de 3 años. Concluyó que un 61% de los encuestados consideraba que la insulina afecta la visión, los riñones y el corazón, lo que es falso; de hecho un buen uso de esta hormona puede evitar esas afecciones. Además, un 53 % creía que un diabético tiene prohibido comer pan, azúcares o pastas, lo que también es erróneo; un diabético puede consumir de todo, no necesita alimentos “especiales”, sólo debe saber cuándo, cómo y cuánto. Otro resultado que contrasta con la realidad de la enfermedad hoy es que el 62% entendía que no importa qué se haga, la diabetes lleva a complicaciones en vista, piernas, corazón y riñones, lo cual es equivocado también.

Deberá haber algún punto de intersección entre el acceso a la información fidedigna, a la educación diabetológica y a los insumos necesarios, para que ese casi 50% de diabéticos argentinos que no sabe que padece la enfermedad se entere antes de que lleguen las complicaciones y para que el 70% que lo sabe pero no se trata, comience a hacerlo.

Síntomas y tipos de diabetes mellitus

Sed excesiva, cansancio, micción frecuente, demasiado hambre, pérdida de peso sin explicación, son algunas de las señales muchas veces consideradas circunstanciales por quienes las padecen y no consultan al médico hasta que la enfermedad está avanzada.

- **Diabetes tipo 1:** en la mayoría de los casos el origen es autoinmune, el cuerpo no reconoce las células beta del páncreas encargadas de generar insulina y las destruye. Pocos son de origen desconocido. Se presenta en la niñez o adolescencia, aunque puede aparecer más tarde. Siempre requiere el uso de insulina. Se hereda en muy bajo porcentaje y se cree que existen disparadores medioambientales.
- **Diabetes tipo 2:** se desconoce su origen, aunque se detectó vinculación con

alteraciones genéticas. El hijo de padre y madre con diabetes 2 tiene un 80% de posibilidades de padecerla, si la tiene uno sólo de los progenitores la posibilidad es de un 25 %. Otros factores que predisponen son obesidad, sedentarismo, haber tenido hijos de más de 4 kg al nacer, entre otros. Se puede prevenir en más del 50 % de los casos de personas con predisposición. En el de tipo dos el páncreas funciona, pero los tejidos resisten la entrada de la insulina. Tomada a tiempo se puede manejar con alimentación adecuada y actividad física, puede requerirse medicamentos orales, así como la aplicación de insulina.

- **Diabetes gestacional:** aparece durante el embarazo y luego el metabolismo de la glucosa se normaliza; pero puede indicar predisposición para tipo 2.
- **MODY:** se debe a un defecto genético que daña las células beta, productoras de insulina. Existen varios subtipos con características propias. Heredable. Suele presentarse antes de los 25 años.
- **LADA:** tiene origen autoinmune, pero de aparición más lenta que la tipo 1, se presenta después de los 30 años. Puede tratarse con medicamentos orales, pero puede requerir insulina. Se calcula que un 20% de tipo 2, son en realidad LADA mal diagnosticados.

Jordana Dorfman decidió emprender el camino de contar la ciencia luego de unos años de estudio en Ciencias Exactas. Hoy realiza tareas de divulgación (Centro Atómico Bariloche), de difusión (Instituto Balseiro) y colabora en el suplemento Futuro, de *Página/12*.

LANZAMIENTO DEL SAC-D

El satélite argentino está en órbita y ya brindó los primeros datos

POR CECILIA FARRÉ*

Publicada en *Perfil* el 11 de junio de 2011

DESPEGÓ A LAS 11.20 DE AYER A BORDO DE UN COHETE DE LA NASA. A LAS 18,37 HIZO SU PRIMER CONTACTO CON LA BASE QUE LO COMANDA EN CÓRDOBA.

La demora de 24 horas del lanzamiento del SAC-D Aquarius aumentó la ansiedad y las expectativas. Finalmente, ayer, a las 11:20 de Argentina, entre el humo característico generado por la combustión de los gases del combustible, despegó el cohete Delta II para dejar en la órbita indicada el flamante satélite argentino que se encargará de medir la salinidad de los océanos, monitorear distintos factores climáticos y generar alertas tempranas en caso de inundaciones e incendios.

En la base de Vandenberg, California, la mayoría de los científicos decidieron no dormir y esperar despiertos el momento en que se iniciara la cuenta regresiva, cuatro horas antes del lanzamiento (a las 3:20, según el horario de allá). Uno de ellos

* Por que elegí esta nota

La elección se debe a que lanzamiento del satélite SAC-D Aquarius fue uno de los logros científicos del país más importantes de 2011. Otro motivo es que el proyecto me generó mucho interés y desde entonces quise escribir sobre el momento en que el producto del trabajo de tantas personas durante años pudiera encontrarse con las estrellas y así cumplir con las funciones para las que fue creado.

fue el ingeniero Fernando Hisas, coordinador del Programa SAC-D Aquarius de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae), quien contó a *Perfil* desde California: “Estuvimos varias horas en la sala y todas las pruebas salieron como estaba planificado –y agregó–: La mayor tensión se dio en la cuenta final, al acercarse al cero, especialmente para nosotros, los argentinos, para quienes el lanzamiento es una singularidad y por el esfuerzo que implicaron los diez años de trabajo para llegar hasta acá”.

La comparación del satélite con el nacimiento o con el crecimiento de un hijo es fácil de escuchar entre los integrantes de la misión SAC-D Aquarius, lo cual explica los abrazos, apretones de manos, caras de felicidad y algunas lágrimas entre quienes vieron partir –en vivo desde California o mediante videoconferencia en Buenos Aires, Córdoba y Bariloche– el SAC-D hacia su destino.

“Estamos excitados; esta es la culminación de muchos años de esfuerzo. Ahora hay que seguir con el comando del satélite y la recepción de los datos”, comentó emocionada Ana María Hernández, integrante del proyecto, en la sede de la Conae en Buenos Aires. Desde allí, los miembros de la misión que se quedaron, empleados administrativos y antiguos colaboradores, observaban atentos las pantallas. Pero la tecnología no ayudó y en el instante tan esperado del lanzamiento, la transmisión se cortó en la pantalla principal, por lo que hubo que correr hacia otras más pequeñas ubicadas en el pasillo. De todos modos, la alegría y los aplausos llegaron igual y la desconexión no fue más que una anécdota.

La observación del despliegue de los paneles solares gracias a una cámara que llevaba el satélite fue otro momento importante, ya que de ellos depende la vida del SAC-D. “El lanzador inyectó al satélite con bastante precisión a la órbita indicada, por lo que no hubo tanta necesidad de corregir y se pudo ahorrar el combustible que lleva el satélite”, comentó Hisas. Además, agregó que los paneles solares desarrollados en la Argentina por la Conae estaban funcionando muy bien.

Primer contacto

“A las 18:37, el satélite pasó por Córdoba e inició su transmisión en las condiciones que se esperaban y con una señal muy buena”, le confió a este diario Sandra Torrusio, investigadora principal de la misión y quien tuvo a cargo la videoconferencia con la presidenta Cristina Kirchner, que vio el lanzamiento desde la Casa Rosada. “Hace diez años lanzábamos piedras y hoy estamos lanzando cohetes al espacio”, dijo orgullosa la mandataria.

En el Centro Espacial Teófilo Tabanera de la Conae, se recibieron los datos que el satélite había guardado en su memoria desde que se encendió en órbita. “Es información de salud del satélite, de su funcionamiento para, en caso de haber algún problema, darle solución desde acá. Aunque por el momento no hubo inconvenientes”, aseguró Torrusio desde Córdoba, donde se comanda el satélite. Los próximos 45 días estarán dedicados a ajustes y a analizar el estado de la plataforma de servicios vinculados con el funcionamiento, temperatura y energía, entre otros factores. También se

encenderán los instrumentos de a uno, operación que en algunos casos lleva varios días. El Aquarius, aportado por la NASA y encargado de medir la salinidad de los océanos, será el primero en comenzar a trabajar.

“Si todo sale bien, a fin de año contaremos con los datos procesados –afirmó Torrusio, quien se emocionó en el lanzamiento–. Hasta el último momento no sabíamos con precisión qué iba a pasar. Fue mucho esfuerzo y tiempo, mucha gente de distintas instituciones trabajando... bien vale derramar algunas lágrimas”.

Un homenaje merecido

Tanto en los EE.UU. como en Córdoba se realizó un homenaje a uno de los grandes mentores del SAC-D, que murió en 2008. Se trata de Raúl Colomb, quien formó parte del directorio de la Conae y fue jefe científico de la misión SAC-C. Su esposa, Esther Beliera, con quien estuvo casado 44 años, asistió al lanzamiento en California: “Fue un momento muy emotivo en el que se me confundían las lágrimas, la tristeza, la alegría y las carcajadas. Fue un momento maravilloso y me sentí como en casa”, le confió.

Beliera comentó que, de estar vivo, su marido estaría muy satisfecho por todo lo que hizo para lograr que fuera realidad. Por su parte, Fernando Hisas lo recordó como “un tipo excepcional, un científico de primera y un gran amigo. Siempre salía a almorzar con él; ahora me quedo en la oficina. Este lanzamiento es la mejor manera de recordarlo”. El homenaje en Córdoba incluyó a Juan Yelos, Marcelo Suárez y Roberto Alonso que también trabajaron por el SAC-D.

Familia con historia

El SAC-D Aquarius es el cuarto miembro de una familia con historia en la Conae: los Satélites de Aplicaciones Científicas (SAC).

El hermano mayor y primer satélite científico argentino fue el SAC-B, que se lanzó en noviembre de 1996 desde la base de la NASA en las Islas Wallops, con el objetivo de conocer más sobre la física de los astros y el Sol. Debido a una falla en el sistema eléctrico de la última etapa del lanzador, la posición en que quedó el SAC-B impidió la renovación necesaria de energía solar y luego de 12 horas se perdió el contacto para siempre.

El SAC-A se lanzó en 1998, con el fin de ser modelo de pruebas de instrumentos para las misiones siguientes como así también del recurso humano y material. La misión de ocho meses resultó exitosa. El SAC-C, lanzado en 2000 continúa en funcionamiento. Su función es la observación de la Tierra, especialmente del territorio argentino, a través de imágenes ópticas. También proporciona información sobre la atmósfera y la ionósfera, entre otros datos.

Cecilia Farré es licenciada en Ciencias de la Comunicación, periodista. En 2011, su nota “La segunda vida del LHC” obtuvo una mención especial en la categoría Periodismo Científico del Premio “La ciencia en boca de todos” del Mincyt.

 @cecifarre

ECOLOGÍA / SUSTENTABILIDAD

Energías limpias para el futuro

POR MARIA GABRIELA ENSINCK*

Publicado en *La Nación Revista* el 5 de junio de 2011

EL AGOTAMIENTO DEL PETRÓLEO Y LA ALARMA NUCLEAR TRAS EL TSUNAMI EN JAPÓN ACTUALIZAN EL DEBATE SOBRE EL FUTURO ENERGÉTICO. EN EL DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE, UN INFORME SOBRE EL DESARROLLO EN NUESTRO PAÍS DE INDUSTRIAS BASADAS EN LA FUERZA DEL VIENTO, EL SOL Y OTROS RECURSOS RENOVABLES.

En lo que va de 2011, dos acontecimientos mundiales reavivaron el debate energético mundial. Primero fueron los conflictos bélicos en los países petroleros de África. Luego llegó un devastador terremoto seguido de tsunami que asoló Japón y provocó desperfectos en una de sus catorce centrales nucleares. Por un lado, los expertos coinciden en que –años más, años menos– la era de las energías fósiles, sobre la que se asienta gran parte del progreso mundial, está llegando a su fin. Por otra parte, las explosiones y el peligro de fugas radiactivas en la central de Fukushima despiertan

* Por que elegí esta nota

La crisis ambiental y el agotamiento de los recursos naturales obligan a un replanteo de las formas de producción y consumo. En esta nota, no sólo se habla del problema, sino que se esbozan algunas soluciones de la mano de tecnologías ya disponibles. La Argentina tiene un enorme potencial en el desarrollo de energías renovables, tanto por su privilegiada ubicación geográfica, como por la capacidad de sus científicos y tecnólogos.

resquemores hacia la energía nuclear, una alternativa que se consideraba viable para reemplazar al petróleo.

Pero hay una alternativa, y está en la naturaleza: la energía renovable que nos regalan el sol, el viento, el mar, las abundantes cosechas de las pampas, los ríos y océanos, y hasta la basura que tiramos. La Argentina tiene un enorme potencial en prácticamente todas ellas: “Eólica en la Patagonia y el sur de la provincia de Buenos Aires, solar en el Noroeste, geotermia a lo largo de la Cordillera, biodiésel de primera generación (utilizando soja como materia prima) en la pampa húmeda, biodiésel de segunda generación (en base a cultivos no comestibles como la jatrofa) en la pampa seca, etanol de azúcar en el Norte y biomasa en la Mesopotamia –enumera Carlos St. James, presidente de la Cámara Argentina de Energías Renovables (Cader)–. Dios estaba de buen humor cuando creó nuestro país –bromea–. Actualmente somos el cuarto productor mundial de biodiésel y el principal exportador”.

En materia de energía eólica, la Patagonia argentina tiene un potencial de generación enorme (2.000 gigavatios), del que no llega a aprovechar ni el 1%. Son 30 megavatios (Mw) instalados, a los que se sumarán en los próximos años 754 del programa nacional Genren de apoyo a las energías renovables.

Actualmente, la matriz energética argentina se asienta en un 80% de combustibles fósiles, con una pequeña participación de hidroeléctrica y nuclear. Esto deberá cambiar para 2016, según lo establece la Ley 26.190 de fomento a las energías renovables. Según esa normativa, cuando festejemos el Bicentenario de la independencia patria, el 8% del consumo energético nacional deberá provenir de fuentes limpias (hoy esa proporción es del 5%, de acuerdo el informe *(R)revolución energética*, de Greenpeace).

El programa nacional Genren es un primer paso para cumplir con la meta. A mediados de 2010 puso en marcha la licitación de 895 megavatios para proyectos eólicos, biocombustibles para generación térmica, pequeñas centrales hidroeléctricas y energía solar. El 84% (754 Mw) correspondió a generación eólica.

Viento a favor

En la última década, la capacidad eólica instalada a nivel mundial se multiplicó por diez. Esta industria viene creciendo a tasas de dos dígitos desde hace 6 años, un nivel sólo comparable con el de Internet y la telefonía celular. Es uno de los sectores que mayor cantidad de inversiones atrae, y empleará a más de un millón de personas en el mundo para 2012, según un reporte de la World Wind Energy Association (WWEA).

La Argentina estaba rezagada en esta materia, pero con la puesta en marcha de los proyectos licitados en el Genren, “no sólo se está avanzando en la implantación de granjas eólicas, sino que el país se está constituyendo en un proveedor internacional de generadores eólicos, creando nuevos puestos de trabajo sustentables”, se entusiasma Alejandro Giardino, de la Asociación Civil Energía Sustentable (ACES).

El primer promotor de la energía eólica (y actual líder tecnológico) fue Dinamarca.

En un principio, el pequeño país europeo buscaba su independencia energética. Las razones de cuidado ambiental vinieron después. Eran proyectos de baja escala, para abastecer las explotaciones agropecuarias. Algo similar ocurrió en la Argentina en las décadas del 80 y 90. Los pioneros del impulso eólico fueron cooperativas, propietarias del 98% de los aerogeneradores de baja potencia que funcionan en el país.

No genera polución, puede convivir con otras actividades (como explotaciones agropecuarias en los campos donde se instalan los molinos) y es un mecanismo de desarrollo limpio que reduce emisiones de gases de efecto invernadero. La actividad eólica tiene múltiples ventajas y pocos inconvenientes. Entre estos últimos, el más serio es la distancia de los centros de generación respecto de los centros urbanos y de consumo (en la Patagonia o en zonas poco pobladas, como el Parque Arauco en La Rioja, que es hasta el momento la mayor granja eólica del país). Por esto, el aprovechamiento integral de la energía del viento requerirá grandes inversiones en infraestructura y, al igual que ocurre con el resto de las energías limpias, el abandono de los subsidios a los combustibles fósiles, para volverlas competitivas frente a la energía convencional.

El Sol siempre está

De todas las energías renovables, la que viene del Sol es la que ofrece mayor potencia, aunque sólo una pequeña parte puede ser aprovechada. Según la Asociación Internacional para la Investigación sobre Energía Solar, “en un solo día, la luz que llega a la Tierra produce energía suficiente para satisfacer durante ocho años la actual demanda energética mundial”. Y aunque sólo un porcentaje de ese potencial es técnicamente accesible, resulta suficiente para generar casi seis veces la energía necesaria en el mundo de hoy. Ante todo, es preciso diferenciar dos tipos de energía provenientes del Sol. La energía solar térmica genera calor para obtener agua caliente hasta unos 80 °C y puede ser usada para la ducha, el lavado de platos, cocinar alimentos o calefacción del hogar o la piscina. En tanto, la solar fotovoltaica transforma la energía del Sol en electricidad por medio de paneles fotovoltaicos. Esta electricidad puede hacer funcionar artefactos de bajo consumo (desde una calculadora hasta un cargador de celular), almacenarse en baterías o conectarse a la red.

La Argentina cuenta con importantes niveles de radiación solar a lo largo de su territorio, sobre todo en el Norte. En el caso de la energía fotovoltaica, “llevamos algunos pasos atrás respecto de otros países y además hay un solo fabricante nacional de paneles –dice Gustavo Gil, del área de Energías Renovables del INTI–. Las aplicaciones térmicas tienen mayores posibilidades de desarrollo ya que es una tecnología simple que puede ser desarrollada localmente. En países como España ocupa a más de 5.000 personas entre empleo directo e indirecto”.

Por otra parte, “la energía solar térmica es una alternativa para la población no conectada a la red de gas, que generalmente es la de menor poder adquisitivo y suele pagar más cara la energía”, destaca Martín Cordi, uno de los responsables de la Plataforma Solar Térmica del INTI, que asesora y evalúa a fabricantes nacionales de

termotanques solares. El programa incluye su instalación en barrios populares junto a ONG y organismos municipales.

Fuerza natural

De las profundidades mismas de la tierra, del movimiento del mar y del hidrógeno, el elemento más abundante en el universo, también se puede extraer energía. Los científicos argentinos ya han pensado en eso. Y algunas soluciones están en marcha. En el primer caso, se trata de la energía geotérmica, aquella que brota en las aguas termales. Además de las propiedades terapéuticas, esa agua y ese vapor pueden usarse para mover turbinas de generación eléctrica. En las cercanías de las termas de Copahue, en la provincia de Neuquén, se está construyendo una planta geotérmica que en 2015, cuando esté plenamente operativa, aportará unos 230 gigavatios por hora, casi la cuarta parte de la actual demanda energética provincial.

El movimiento de las mareas, además de influir sobre el ciclo lunar, puede generar energía. El mecanismo se basa en aprovechar la marea alta para almacenar agua, y liberarla durante la bajamar para activar turbinas de generación eléctrica. El litoral marítimo de Chubut y Santa Cruz es una de las zonas del mundo con mejores condiciones para explotar este recurso. Menos explorada ha sido la energía undimotriz, generada a partir del movimiento de las olas. Un estudio de la consultora Frost & Sullivan destaca que la energía del mar podría satisfacer el 20 % de la demanda de energía eléctrica mundial.

En tanto, en la Planta Experimental de Hidrógeno de Pico Truncado, en la provincia de Santa Cruz, se logró por primera vez la producción y posterior almacenamiento de hidrógeno combustible a partir de energía eólica. Ya que este elemento no existe en forma aislada en la naturaleza, es preciso separarlo por medio de la electrólisis del agua, con lo que se obtiene vapor, hidrógeno y oxígeno. En Pico Truncado el proceso se realiza a partir de la energía del viento. Entre sus aplicaciones, se destaca un módulo de energía limpia enviado a la Antártida (hoy en reparación por inconvenientes climáticos) y la reconversión de un motor naftero a un sistema dual (gas natural comprimido + hidrógeno o nafta) para camionetas de uso municipal.

Todo en su justa medida

La mayoría de los especialistas estima que el Peak oil, el punto en que el consumo de petróleo supere las limitaciones técnicas y geológicas existentes en el mundo, ocurrirá hacia 2020. La solución al problema no está en una fuente energética, sino en “una combinación de eólica, solar, hidroeléctrica, biomasa y fisión nuclear”, apunta Arnaldo Visintin, investigador del Conicet en el Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (Inifta) de la Universidad de La Plata. Todas tienen sus pros y sus contras, apunta Visintin, quien también afirma: “La energía hidroeléctrica tiene diez veces más potencia que la geotérmica, solar y eólica juntas”. Pero requiere grandes reservorios de agua y exige inundar extensas áreas, desplazando cultivos, bosques y poblaciones. Además, las grandes represas acumulan sedimentos que al

descomponerse producen más metano y CO² que la energía fósil que ahorran.

Para este investigador la energía nuclear sigue siendo una alternativa viable dado el background tecnológico y las cuantiosas reservas de uranio que posee la Argentina. Sin embargo, aún no hay solución para el tratamiento de los residuos radiactivos y las plantas no son inmunes a accidentes, como quedó demostrado durante el último tsunami en Japón y en la catástrofe de Chernobyl de 1986.

En tanto, la energía eólica se presenta como una de las más competitivas y con perspectivas de más rápido crecimiento en el mediano plazo. Sin embargo, “al depender de la intermitencia del viento, no se pueden cargar las redes eléctricas con más del 20% de eólica”, expresa Visintin. Algo similar ocurre con la energía solar. Durante la fotosíntesis, los vegetales, sólo aprovechan el 1% de la radiación solar. Hoy, los paneles solares comerciales pueden convertir del 12 al 18% en electricidad (algunos llegan al 20%). La cuestión es que los días nublados y las horas de oscuridad obligan al almacenamiento de esta energía, algo que técnicamente aún no está plenamente resuelto.

En definitiva, más allá de la tecnología que se use, la única forma de reducir emisiones de gases invernadero y evitar una crisis energética y climática en el corto plazo, es la utilización eficiente y racional de la energía disponible. Cada persona puede hacer su aporte para minimizar el desperdicio energético y reducir su propia huella de carbono, con medidas a su alcance como utilizar lamparitas de bajo consumo, desconectar aparatos eléctricos en lugar de dejarlos stand by, usar el transporte público o la bicicleta en lugar del auto.

El esfuerzo individual parece inútil, pero multiplicado por millones de habitantes del planeta puede lograr la diferencia. Lo importante es informarse. “Sólo comprendiendo la magnitud renovadora de las energías limpias podremos dejar atrás la era fósil-dependiente”, grafica Federico Spitznagel, periodista especializado en energías renovables. La gran esperanza está en las nuevas generaciones. Los niños y los jóvenes de hoy son mucho más sensibles y conscientes de la necesidad de un cambio. Aunque tendrán que hacerlo rápido: queda menos tiempo.

Terremoto, tsunami... ¿catástrofe nuclear?

Tras el feroz terremoto (8,9 en la escala de Richter) seguido del tsunami que arrasó gran parte de Japón el 11 de marzo, una de sus catorce centrales nucleares, la de Fukushima, experimentó fallas en los sistemas de refrigeración. Como consecuencia, uno de los reactores sufrió un incendio, luego controlado. Sin embargo, el vapor generado al intentar enfriarlo liberó dosis de radiación superiores a las normales y consideradas riesgosas para la salud humana. El peligro radica en que “si bien la radiación controlada no presenta más riesgos de los que se corren al hacerse una radiografía; quienes sufren una exposición mayor están expuestos a contraer cáncer, y dosis más allá de los 300 mSv resultan mortales”, advierte la doctora Elena Rivera, del departamento de Radiobiología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica

de la UBA. La dosis permitida es de 20 milisievert al año (Sievert es la unidad de medida de la radiación). Desafortunadamente, según el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), al día siguiente de la explosión en el reactor 2 de la planta de Fukushima, se registraron picos de radiación de hasta 400 mSv por hora.

Puntos críticos

Biocombustibles: de la mano de cosechas récord de soja, la Argentina es hoy el cuarto productor y está entre los principales exportadores mundiales de biodiésel, un subproducto del aceite de esa oleaginosa que se puede mezclar con el gasoil. Es una industria joven: surgió como tal en 2006 a partir de la sanción de la ley nacional de biocombustibles, y tomó impulso en 2010, con la obligación de cortar el gasoil con un 7 % de biodiésel y las naftas con un 7% de bioetanol, derivado de la caña de azúcar. Su mayor ventaja es que reduce las emisiones de gases invernadero a la atmósfera, ya que realiza un “ciclo cerrado” de carbono. Es decir: el CO² emitido por la combustión de los biocombustibles se compensa por la absorción de carbono que realiza la planta a medida que crece.

Según la Cader, la ampliación del corte obligatorio con biodiésel al 10% prevista para este año ahorrará al país la importación de gasoil contaminante. Y la puesta en marcha de cuatro generadores térmicos alimentados con biodiésel (en lugar de gasoil o gas natural), prevista por el programa Genren, sumará 110 MW de energía limpia a la red nacional.

Sin embargo, los llamados biocombustibles de primera generación, provenientes de cultivos comestibles (como la soja, la caña de azúcar o el maíz) están siendo cuestionados en gran parte del mundo por competir con la producción de alimentos. Los biocombustibles de segunda generación (a partir de plantas no comestibles como la jatofa y las microalgas), y los de tercera, obtenidos a partir de desechos como el aceite usado, están ganando espacio, y obligarán a una rápida reconversión de esta incipiente industria.

Varios municipios poseen plantas generadoras de biodiésel a partir del reciclado de aceite de cocina. Pero hay mucho más por hacer. “La Argentina es el quinto productor mundial de carne, lo que entraña volúmenes importantes de cebo disponible, una materia prima excelente para el biodiésel que no se está aprovechando”, apunta Carlos St. James, de Cader.

Basura: muchas actividades industriales dejan enormes cantidades de desechos, que podrían utilizarse para generar la energía que demanda ese mismo proceso productivo. La industria maderera, por ejemplo, desecha entre un 20 y un 45% de cada árbol, entre “aserrín, virutas, recortes, follaje y ramas que podrían utilizarse en la generación de energía a partir de esa biomasa”, apunta el ingeniero Emilio Scozzina, responsable de una planta para la fabricación de pellets de aserrín (resultado del aprovechamiento de esos materiales) en Presidencia La Plaza, Chaco.

Según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y la Asociación

Forestal Argentina, cada año se generan en el país 6 millones de toneladas de residuos forestales, de los cuales un 80% se podría utilizar para generar energía.

También los residuos urbanos pueden transformarse en combustible. En San Justo, provincia de Santa Fe, se puso en marcha a fin de 2010 una planta de tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU) que incluye un biodigestor para producir electricidad a partir del gas metano generado por los desechos. El proyecto es similar a otros que se generan en muchas ciudades del país, e involucra a toda la comunidad. Los vecinos separan los residuos en origen, una cooperativa de cartoneros se ocupa del reciclado, y los maestros y alumnos son los agentes movilizadores.

El biodigestor alimentado con residuos orgánicos, en cuyo armado e instalación participaron técnicos del INTI, genera entre 40 y 45 metros cúbicos de gas metano por día, suficientes para calentar el agua de los baños y la cocina de la planta. El próximo paso es instalar otro biodigestor en un barrio de 30 viviendas.

Opinión pública: según el informe de TNS Gallup sobre la edición 2011 de su Monitor de Responsabilidad Social Empresaria (realizado en población adulta a nivel nacional mediante 1000 entrevistas), el 9% de los encuestados manifiesta preocupación por temas medioambientales. Un indicio de que el tema gana lugar en la población, dado que en 2009 sólo un 4% reconoció inquietudes al respecto.

María Gabriela Ensinck es periodista y docente universitaria. Trabaja en *El Cronista* y colabora en temas de Tecnología, Ciencia, Salud y Educación en el diario y la revista *La Nación*. Se especializó en periodismo de Economía, Negocios, Ciencia y Tecnología. Fue becada por la Fundación Jack Ealy (California, 2005), por la Fundación Thompson Reuters (Londres, 2006) y por la Fundación Nuevo Periodismo Iberoamericano (Colombia, 2007). En 2008 obtuvo el segundo Premio Adepta en Periodismo y Medio Ambiente, en 2009 y 2010 el Premio Siemens “Periodismo y nuevas tecnologías para la sustentabilidad” y en 2011, Mención Especial en el Premio “Comunicación de la ciencia” organizado por el Mincyt.

ESTADÍSTICAS Y SALUD

Diga 33 (por ciento)

POR CECILIA DRAGHI*

Publicado en *Exactamente*, revista de divulgación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, en septiembre de 2011

PUEDE PARECER UNA DISCIPLINA QUE POCO TIENE QUE VER CON LA VIDA COTIDIANA. SIN EMBARGO, ESTÁ PRESENTE SEGURAMENTE EN EL BOTIQUÍN DE MEDICAMENTOS Y EN PARTE DE LAS TERAPIAS MÉDICAS. CUÁLES SON LOS APORTES Y LOS LÍMITES DE LAS ESTADÍSTICAS CUANDO SE APLICAN, EN PARTICULAR, A TEMAS RELACIONADOS CON LA SALUD HUMANA.

Aunque no la veamos, la estadística siempre está. Cualquier mortal contemporáneo forma parte de ella, es que queda registrado desde que nace hasta su muerte. Y si en el medio de la vida, la persona padece alguna enfermedad, seguramente sea sometido a tratamientos que han sorteado pruebas donde la herramienta estadística posiblemente estuvo presente. El mundo científico toma en cuenta sus resultados y la medicina

* Por que elegí esta nota

La estadística está presente en nuestra vida, e influye mucho más de lo que habitualmente solemos tener conciencia. Cuando nos sometemos a un tratamiento médico es factible que esta disciplina haya tenido alguna implicancia, lo mismo sucede cuando se decide por una medicación en lugar de otra, entre otras de sus posibles aplicaciones. Más allá de todos los aportes que ha dado a la ciencia, la estadística tiene sus límites. Me pareció importante dar cuenta de esta situación.

no escapa a ello. Es más, algunos de sus especialistas buscan adentrarse aún más en esta disciplina. Ejemplo de ello son los profesionales que cursan la Carrera de Especialización en Estadística para Ciencias de la Salud, en el Instituto de Cálculo en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. “Este posgrado da herramientas a los investigadores que trabajan en el área de salud para que puedan diseñar sus estudios, hacer los primeros análisis e interpretar sus resultados. Esencialmente, la idea es que estos profesionales puedan discutir o interrelacionarse con un estadístico sin tener que creerle a ciegas”, precisa Liliana Orellana, directora de la carrera y doctorada en Bioestadística en la Universidad de Harvard, Estados Unidos. La formación también apunta a desarrollar el espíritu crítico para abordar el aspecto metodológico de las publicaciones científicas o *papers* en el área de salud porque “se suele creer como verdad revelada el análisis estadístico que aparece en los *papers* y, a veces, este no es correcto, por lo que las conclusiones del estudio pueden ser incorrectas”, añade.

Si se mira hacia atrás, la relación entre la estadística y la medicina tiene su historia. “En los últimos cuarenta años, la investigación médica se ha involucrado profundamente con las técnicas de inferencia estadística. Los trabajos publicados en revistas médicas están llenos de jerga estadística y los resultados, de cálculos estadísticos –indica Martin Bland en su libro *Una introducción a la estadística médica*; aunque cree que en ocasiones se ha ido demasiado lejos–. Más de una vez, le he dicho a un colega que no me necesitaba para demostrar que existía una diferencia, ya que cualquiera podía verla, a esto me ha respondido que sin la magia del valor de P (significación estadística) no podría haber publicado su investigación”.

La estadística no brinda la matriz a la investigación médica, sino que, según remarca Orellana, “ofrece un soporte metodológico, acompaña. Es una más de las partes puestas en juego en el proceso de investigación. Decir la matriz es como afirmar que sin la estadística no se puede investigar, y la verdad es que, en algunos de los grandes descubrimientos de la historia de la medicina, no hizo falta. Por ejemplo, no hubo ningún ensayo clínico para demostrar la eficacia de la penicilina, dado que resultaba efectiva en casi todos los que se la aplicaba”.

El hallazgo de Alexander Fleming, a fines de 1920, fue un hito. Pero hoy la ciencia de la salud hace historia de otro modo. “Ahora queremos mostrar, por ejemplo, que una droga puede ser mejor que otra, aunque sea por una diferencia muy pequeña”, enfatiza Orellana. Así, se busca saber si un fármaco previene la muerte en un 5 por ciento de los pacientes. A simple vista puede parecer un porcentaje menor, según destaca, pero en enfermedades que afectan a millones de personas, equivale a salvar muchas vidas.

A veces, los complejos estudios que cuentan con la herramienta estadística no prueban el éxito de una medicación, sino que se hallan en un paso previo. Tal es el caso de una mega-investigación, en la que participaron 26 laboratorios de 16 países (Argentina, Brasil, Colombia, Estados Unidos, Holanda, entre otros), coordinada por Alejandro Schijman, del Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y

Biología Molecular (INGEBI), dependiente del Conicet. El pedido vino de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2007: se buscaba consensuar una prueba estándar molecular para detectar en sangre al *Trypanosoma cruzi*, el parásito del mal de Chagas, de modo que fuera posible evaluar la respuesta del paciente a nuevos tratamientos. “El problema era que distintos laboratorios tenían sus propios métodos, lo que hacía que no se pudieran comparar los resultados”, plantea Schijman.

Diseñar el estudio fue una tarea minuciosa que requirió numerosos encuentros con Orellana y otra investigadora de Instituto de Cálculo, Mariela Sued. Es que si se planifica mal, los resultados no servirán de nada, según coinciden. “Cuántas veces y cómo se va a medir, cómo asegurar que medimos lo que pretendemos y no otra cosa, cómo determinar que todos manejan las mismas definiciones operativas –enumera Orellana como cuestiones a establecer desde el principio–. Durante la etapa de planificación es cuando se deben prever y solucionar los problemas que, si no, se van a detectar *post mortem* –sonríe–, es decir, cuando está todo el estudio hecho”.

Acordada la estrategia a seguir, los investigadores enviaron por correo desde Buenos Aires a distintos puntos del mundo, los diversos materiales biológicos a analizar. “El equipo estadístico diseñó una base de datos para que los laboratorios informaran a medida que tuvieran los resultados. Ese informe pasaba automáticamente a planillas y permitió elegir qué laboratorio trabajaba mejor”, puntualiza Schijman. De los 48 métodos reunidos, cuatro fueron considerados los más adecuados, según los parámetros fijados.

Tras esta selección, dieciocho biólogos moleculares de todo el mundo fueron invitados a compartir una semana de un taller de trabajo en los laboratorios porteños del INGENBI. Allí, usando el mismo equipamiento e iguales condiciones de trabajo, los especialistas pusieron a prueba los cuatro métodos hasta consensuar un procedimiento estándar que pueda adecuarse a la realidad de infraestructura de la mayoría de los laboratorios y que cumpliera con los objetivos propuestos. ¿Cómo fue el encuentro? “Fantástico. Fue posible reunir personas que en otro momento eran competidores. Cada uno, cuando publicaba su método, buscaba siempre hacerlo primero; aquí los pudimos juntar y ponernos de acuerdo”, resalta Schijman.

El procedimiento acordado es el que hoy recomienda la OMS. “Este año –dice Schijman– se lanzan varios ensayos clínicos con nuevos medicamentos para el Chagas”. Este método permitirá evaluar la respuesta de los pacientes a los tratamientos a probar.

En los tiempos del cólera

En la actualidad, el uso de estadística en salud es habitual, pero es necesario remontarse a los tiempos del cólera para hallar a algunos pioneros, como los médicos William Farr y John Snow. Ambos vivieron a mediados del siglo XIX, cuando Londres era abatida por esa enfermedad, pero estaban originalmente en las antípodas respecto de la causa de transmisión de la peste. Farr, a cargo del registro de nacimientos y defunciones, adhería a la teoría miasmática –en boga por entonces–, para la cual el

conjunto de emanaciones fétidas –miasmas– eran la fuente del mal. Él buscó material para avalar su hipótesis, y lo encontró: en zonas más bajas, donde estos peligrosos vapores hacían de las suyas, era más alta la tasa de mortalidad. Snow disentería. Para este reconocido anestesiólogo, que tuvo entre sus pacientes a la reina Victoria, el cólera se escurría por las aguas contaminadas.

Con un Támesis polucionado por la Revolución Industrial, distintas empresas tenían a su cargo la provisión de agua. Una de ellas, Lambeth Company, movió el lugar de la toma hacia un sitio menos contaminado en relación con los lugares de donde extraían las otras proveedoras. Lambeth no lo hizo por razones de salubridad, sino por cuestiones técnicas. Este cambio le daba a Snow una pista para probar su idea. Entonces, visitó casa por casa y tomó nota del número de muertos por cólera así como de la empresa que los abastecía del vital-mortal líquido. “Su evidencia fue tan sólida que llevó a Farr, que estaba a cargo del Registro General, a inquirir cuál era la compañía de agua en cada distrito al sur de Londres donde se registrara un muerto por cólera”, puntualiza Leon Gordis en su libro *Epidemiology*, sin dejar de resaltar que en ese entonces no se conocía la bacteria *Vibrio cholerae*, considerada hoy la causa del mal.

Aún faltaban algunas décadas para que Robert Koch aislara y cultivara el *Vibrio cholerae*, la “materia mórbida” a la que Snow se refería recurrentemente; sin embargo, el inhabilitar la bomba del agua contaminada en Londres permitió constatar que la incidencia del cólera disminuía. En otras palabras, sin saber en detalle los mecanismos patógenos, se podía tomar alguna medida preventiva como consecuencia de ese estudio pionero en la epidemiología.

En el “mientras tanto”

Hoy la estadística juega en el “mientras tanto”, según el doctor Vicente Castiglia, jefe de la sección de Asesoría Científica del Hospital de Clínicas de la Ciudad de Buenos Aires. “Muchas de las decisiones que se toman en la actualidad están fundadas en datos estadísticos, por ejemplo, cuando se hace un ensayo clínico y se ponen a prueba distintos tratamientos: si la proporción de pacientes que responden a uno de ellos (A) es mayor al otro (B), bajo estas circunstancias, se prefiere el tratamiento A sobre el B. Es un dato estadístico. No se conoce el mecanismo, pero se sabe que el resultado es mejor –precisa Castiglia, desde su despacho, rodeado de bibliotecas–. En el trabajo cotidiano la estadística es muy importante porque falta conocimiento de la fisiopatología. Más de una vez se toman decisiones con una fundamentación estadística y no fisiopatológica.”

Pero, según advierte Castiglia, si bien la estadística puede resultar útil mientras se desconoce el por qué de un fenómeno, nunca hay que dejar de buscar la causa de la enfermedad. “Cuando se utilizan conceptos fisiopatológicos, si la teoría ha sido bien fundamentada y corroborada, el acierto es prácticamente del 100 por ciento. Pero si no se cuenta con la teoría, no queda más remedio que recurrir a la estadística, que también hace muy buena predicción, pero nunca de la misma calidad”, subraya. A

modo de ejemplo invita a imaginar un viaje fuera de la medicina, más precisamente ir de Buenos Aires a Mar del Plata, separadas por 404 kilómetros de distancia, que si se recorren a 100 kilómetros por hora demorará 4 horas y un minuto. “Aquí hay una teoría que explica cómo funciona esto y lo hace con máxima precisión”, enfatiza. En tanto, si se utilizan métodos estadísticos, algunos resultados dirán que el 70% llega a destino luego de cinco horas, mientras que a un 15% le lleva 6 horas, entre otras probabilidades.

“Hasta que encontremos la teoría que explique determinadas cosas, deberemos conformarnos con la estadística. Es el sustituto que tenemos en este momento, lo cual no es poco porque es una excelente herramienta para establecer regularidades”, indica Castiglia.

Ahora bien, ¿qué proporciona la medicina a la estadística? Sin duda, aporta el problema a resolver. Responder con las mejores herramientas estadísticas los planteos de la vida real es un desafío permanente, así como formar a los profesionales que se dedican a ello. ¿Vale la pena la estadística?, es un interrogante que suelen hacerle a Bland los alumnos, agobiados por números y fórmulas. Convencido de que las malas estadísticas conducen a malas investigaciones, asegura: “No sólo brindan resultados erróneos, que pueden llevar a que las buenas terapias sean abandonadas y las malas, aprobadas; sino que también significa que los pacientes pueden haber estado expuestos, sin una buena razón, a nuevos tratamientos potencialmente peligrosos”. Por eso considera que todo el conocimiento que se pueda adquirir sobre esta materia es de suma utilidad en la formación de un médico.

La mirada de Cerejido

El aporte de la estadística a la medicina fue una de las consultas planteadas al doctor Marcelino Cerejido, médico graduado en la UBA con la mejor tesis doctoral de su promoción, posdoctorado en Harvard y miembro, entre otras, de la American Society for Cell Biology, la American Society of Physiology y la Academia de Medicina de México, donde hoy reside. A continuación, su respuesta.

Los biólogos experimentales escogemos cuidadosamente la homogeneidad de nuestros “sujetos de estudio”. Por ejemplo, si quiero estudiar el efecto de la ouabaína sobre las células, tomo un lote de células MDCK a las que dejo como control, y otro lote de las mismísimas MDCK que trato con ouabaína. Si llego a observar alguna diferencia, uso estadística para que me diga cuál es la probabilidad de que esa diferencia no se deba a la ouabaína, sino que haya ocurrido de chiripa o por alguna razón ignota. Si al publicar mis resultados escribo por ejemplo $p < 0,001$, el lector entenderá que, si hago mil veces el mismo experimento, pero con dos lotes control (es decir, no trato a ninguno de los dos con ouabaína) puedo observar una vez ese mismo resultado, pero producido por el azar. Por supuesto, si la diferencia

entre el lote control y el tratado con ouabaína es muy grande, voy a tener que hacer 100 mil ó 500 mil veces el experimento para esperar que se dé una diferencia así de pura casualidad.

En clínica la cosa es distinta, porque tengo que tomar pacientes flacos/gordos, mujeres/varones, jóvenes/viejos, suizos/japoneses. Si bien tiendo a escoger poblaciones homogéneas, no siempre puedo evitar tratar a quien venga. Por supuesto, si quiero ver el efecto de los estrógenos en las mujeres, voy a ser cuidadoso y no comparar nenas de 4 años con viejitas de 79, es decir, dentro de lo posible, trato de que mis poblaciones sean lo más homogéneas posible. Hubo metidas de pata históricas. Por ejemplo, Leo Buerger describió el síndrome que hoy lleva su nombre (también llamado de “miradores de vidrieras” o “claudicación intermitente”, pero más formalmente “endoangeitis obliterante”) y señaló que se observa en sujetos del sexo masculino, adultos, fumadores y judíos. Sus colegas pronto empezaron a observarlo en mujeres, viejitos, etc. Hasta que alguien señaló que Buerger era médico de la sala de hombres de un hospital judío ¿Qué otra cosa hubiera podido observar que judíos del sexo masculino? Es como si el Dr. Alois Alzheimer hubiera afirmado que el síndrome que hoy lleva su nombre sólo se da en alemanes. ¿Qué otra nacionalidad hubiera predominado en el consultorio de un médico en plena Alemania?

Pero hay una razón más profunda para usar estadística. El esencialismo pregunta por ejemplo ¿cuál es la esencia de un cuadrilátero? y la respuesta es: “Tener 4 lados”. Es decir, no hay cuadriláteros de 3,0 ó 4,02 lados, pues el primero cae en la esencia de los triángulos y el segundo de los pentágonos. Antiguamente se preguntaba también ¿cuál es la esencia del mexicano? y se respondía: “Medir 1,70 m, pesar 68 kg, ser morocho, nariz recta, etc.”, o “¿Cuál es la medida de una nariz normal?”. Darwin mostró que en biología no se puede aplicar el esencialismo, pues tener un poco menos de cabello, ser orejudo o narigón no son desvíos anormales de un tipo esencial, sino que la población es así. En resumen, en biología somos “poblacionistas” y no “esencialistas”. Luego, para demostrar alguna diferencia entre dos poblaciones no tenemos más remedio que recurrir a las estadísticas. Pero aún así, hay que ser extremadamente cuidadosos con las conclusiones y las extrapolaciones. Por ejemplo, si digo que 9 de cada 10 personas mueren en la cama, no se puede concluir que ante un enfermo grave es aconsejable ponerlo de pie, pues así aumenta 10 veces su posibilidad de salvarse.

En carrera

En la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires hay dos carreras de posgrado en estadística. “Una es de estadística matemática y la otra es de estadística para ciencias de la salud de dos años de duración”, precisa Liliana Orellana, directora del posgrado en Salud. Detalles: <http://www.ic.fcen.uba.ar/posgrado.html>.

Cecilia Draghi es periodista y realizó la especialización en ciencia en la Fundación Campomar (hoy, Instituto Leloir). Fue la primera graduada de la Maestría de Periodismo de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires y cuenta con el postgrado en Planificación y Gestión de la Actividad Periodística de esa facultad. Es licenciada en Sociología por la Universidad de Buenos Aires y en la actualidad integra el Centro de Divulgación Científica de su Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

cdraghi@de.fcen.uba.ar

PROBLEMA SANITARIO

Tuberculosis: el mapa de la inequidad

POR PRISCILA FERNÁNDEZ*

Publicada en *Paraninfo*, periódico institucional de la Universidad Nacional del Litoral, en marzo de 2011

LA SOLA PALABRA PARECE REMITIR A UN PASADO DEJADO ATRÁS, PERO MÁS ALLÁ DE LAS APARIENCIAS UNA DE CADA TRES PERSONAS EN EL MUNDO ESTÁ INFECTADA CON EL BACILO DE LA TUBERCULOSIS. CUANDO UNA ENFERMEDAD ES CONOCIDA, TRATABLE Y CURABLE, LA PREGUNTA ES POR QUÉ SIGUE HABIENDO MUERTOS POR TUBERCULOSIS.

Un cóctel preocupante: pobreza, enfermedad y olvido. Así se desarrolla de manera casi inadvertida la tuberculosis, un mal que para muchos refiere a tiempos pasados e historias de plagas que azotaron a generaciones anteriores. Lo cierto es que, a pesar de su bajo perfil, hoy un tercio de la población mundial está infectada con la bacteria responsable. Y si bien se estima que el 80% de los infectados no desarrollará nunca

* Por que elegí esta nota

Hablar de ciencia muchas veces remite a viejos estereotipos de laboratorios immaculados, mentes brillantes y la luz del conocimiento. Pero de vuelta en la realidad, la ciencia forma parte de un entramado muchos más complejo. Hablar de enfermedades olvidadas es una de esas ocasiones en la que vale la pena reflexionar sobre el compromiso social, el deber del conocimiento y la necesidad de su articulación en políticas concretas. Esta nota me ofreció una de esas oportunidades y por eso decidí compartirla.

la enfermedad, anualmente mueren tres millones de personas en el mundo, 700 en Argentina. No se trata de una nueva amenaza, muy por el contrario es un viejo conocido, estudiado y combatido pero que, a pesar de todo, sigue cobrando vidas. El objetivo de la OMS es reducir el número de casos para llegar a una erradicación total en 2050. Las cifras argentinas muestran un descenso pero, más allá de los promedios, las brechas denuncian las desigualdades sociales. Al poner la lupa sobre los informes elaborados por el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Dr. Emilio Coni (INER), se observa que entre los jóvenes la cantidad de casos aumentó en los últimos diez años y lo mismo ocurrió con jurisdicciones que presentan un índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) elevado.

“Hoy, hablar de enfermedades producidas por bacterias es muy pobre, hay un entorno y un contexto social”, afirmó Elsa Zerbini, docente e investigadora de la Universidad Nacional del Litoral y directora del INER.

Brechas de desigualdad

En Argentina se notifican 10 mil casos de tuberculosis cada año, lo que equivale a 26,6 casos cada 100 mil habitantes, según los datos del INER. Si bien están distribuidos en todo el país, el problema se agudiza en las provincias del Noroeste. Allí las tasas son hasta diez veces más altas que en otras jurisdicciones. Salta y Jujuy tienen tasas superiores a 55, más del doble del promedio nacional.

“El problema se distribuye de manera desigual y esta desigualdad está asociada a la pobreza”, analizó Juan Carlos Bossio, docente e investigador de la FBCB y jefe del departamento de Programas de Salud del INER. Para cuantificar esta inequidad existen herramientas estadísticas, como el índice de concentración que permite ver la relación entre el NBI y los casos de tuberculosis. “El 20% de la población más pobre aporta el 26 por ciento de los casos mientras que el 20% menos pobre aporta el 13%. La relación entre la tuberculosis y la pobreza es estadísticamente significativa”, explicó. El hacinamiento, las condiciones de higiene y el estado nutricional son algunas de las variables que determinan esta relación.

Problema viejo, pacientes jóvenes

El promedio anual de descenso de notificación de casos es del 2,83%, sin embargo entre las personas jóvenes los casos están aumentando. Mientras que entre los menores de 10 años y mayores de 45 se mantiene una tendencia a la baja de casos de tuberculosis, en la franja que va entre los 15 y 24 hubo un incremento del 12,9% entre 1999 y 2009.

“La cantidad de niños con tuberculosis es considerable si uno piensa que los niños nacen sin infección y en un momento de su vida, que es breve, se encontraron con alguien que los contagió. Los chicos no tienen muchos lugares donde infectarse porque los ámbitos en los que se mueven son pocos, a diferencia de un adulto”, reflexionó Bossio. Según contó el experto, la cantidad de niños con tuberculosis señala la transmisión de la patología en un lugar. “Si hay casos en chicos es porque hay adultos no

diagnosticados. A nivel nacional estos datos muestran deficiencias en la búsqueda activa de tuberculosis”, manifestó Bossio. De acuerdo con los números, la transmisión de la enfermedad sigue tan intensa que el grupo entre cinco y nueve años notifica (proporcionalmente al tamaño de la población) más casos que los adultos mayores.

“Siendo que el adulto pudo haberse infectado a lo largo de toda su vida, hasta 60 años atrás, por ejemplo, mientras que el de 20 debió contagiarse en las últimas dos décadas”, explicó.

Curar: ¿hecho o posibilidad?

La tuberculosis se puede diagnosticar con exámenes simples, pueden prevenirse sus formas graves con la vacuna BCG que se aplica a todos los recién nacidos antes de abandonar la maternidad y, frente a la enfermedad, existen medicamentos que la curan completamente. A pesar de todo esto, la tuberculosis perdura.

El abandono o mal seguimiento del tratamiento es uno de los mayores obstáculos para erradicar la enfermedad. Se trata de una rutina diaria que combina distintos medicamentos que pueden ser cuatro, cinco o seis. Para garantizar el cumplimiento correcto, se instaló el tratamiento directamente observado por el cual el paciente se dirige al centro de salud más cercano a su domicilio y toma los medicamentos delante del personal de salud. “A pesar de esto, seguimos teniendo abandono de tratamiento y esto es grave por dos cosas, por un lado el paciente no se cura y continúa contagiando y, por otro, genera resistencia a los fármacos”, destacó Zerbini. Así, a la lucha contra la tuberculosis se suman a escala mundial los intentos de frenar la tuberculosis multirresistente y la más reciente tuberculosis extremadamente resistente. “En Argentina tenemos casos de las dos y esos tratamientos son de al menos dos años”, contó la especialista.

La OMS establece como parámetro un 85% de curación de enfermos. En la Argentina, entre los casos de tuberculosis de los que se conoce cómo terminaron su tratamiento, el 76% lo completó, lo cual no es garantía de que se haya curado. Pero, si se consideran todos los casos notificados en un año, incluyendo los que se conoce y también los que no se conoce el resultado del tratamiento, sólo el 55% lo completó. “Si curamos sólo al 55% y el 45 sigue contagiando, la enfermedad se reproduce”, afirmó.

Olvido versus sospecha

Que el médico, el sistema de salud en su conjunto e incluso el propio paciente sospechen tuberculosis ante los síntomas es una de las tareas en las que los expertos siguen trabajando. “La sociedad no piensa en tuberculosis, este tipo de síntomas se asocian con gripe o efecto de fumar”, comentó Raquel Darnaud, educadora sanitaria y jefa del Departamento de Capacitación del INER. Para conocer cuánto demora un paciente en obtener un diagnóstico desde que se iniciaron sus síntomas, los especialistas realizaron un relevamiento. Los valores nacionales mostraron un tiempo mayor que el recomendado internacionalmente y apenas un 9% de los enfermos asoció sus

síntomas con tuberculosis. “Sigue siendo una enfermedad que discrimina –agregó Darnaud– ya que muchas veces cuando el paciente proviene de clase media o media alta no se tiene presente la tuberculosis como posible diagnóstico”.

Además, la tuberculosis estigmatiza y allí es donde se vuelve necesario enfatizar la sospecha y la vigilancia. El paciente se siente avergonzado, no quiere que los demás conozcan que está enfermo; a veces es discriminado en el mismo seno familiar. Durante años, Darnaud realizó miles de pruebas para confirmar o descartar infección. Se realizan en el antebrazo y se conocen como reacción de Mantoux. “Se hacía indiscriminadamente cuando, en realidad, se trata de una prueba que no ofrece más información que si la persona tiene o no la infección. No se puede saber si enfermará alguna vez”, comentó Darnaud. Actualmente la indicación de la prueba tuberculínica se limita al seguimiento del personal de salud, al diagnóstico de tuberculosis en niños con sospecha clínica de la enfermedad y a detectar la infección tuberculosa en pacientes infectados con VIH e inmunodeprimidos.

Nuevos desafíos

Herramientas diagnósticas, nuevas drogas y vacunas fueron unas de las prioridades establecidas internacionalmente para la lucha contra la tuberculosis en 2000. Una de las metas de los Objetivos del Milenio fue reducir la cantidad de casos en un 50% para 2015, tomando de referencia las cifras de 1990. Luego, se pretende eliminar la tuberculosis para el año 2050. Esto no significa que vaya a desaparecer el *Mycobacterium tuberculosis* del globo terráqueo, sino que va a haber menos de un caso bacilífero por millón de habitantes por año.

A diez años del comienzo del plan, los resultados, aunque prometedores, son pocos. “La vacuna sigue siendo la BCG que tiene ya 90 años. Hasta ahora ninguna la supera”, indicó Zerbiní. En materia de diagnóstico se avanzó en métodos más precisos y veloces, fundamentalmente para el diagnóstico de variedades resistentes. “Es rápido pero costoso por lo que hay que ver cómo se va a aplicar en los distintos países. No en todas partes se cuenta con los recursos y la infraestructura para una prueba así”, comentó Darnaud.

Entre los nuevos medicamentos que se encuentran en distintas fases de desarrollo, los expertos no ven alguno que se destaque de manera significativa por su eficiencia por lo que no se espera una revolución en el tratamiento. De los 11 en desarrollo, se espera que haya dos aprobados en 2015. Pero sí es fundamental, según las expertas, el lograr un abaratamiento de las drogas. “En patologías como el sida, los costos han disminuido drásticamente, pero en tuberculosis no pasa lo mismo”, ejemplificó la directora del INER. Finalmente, otra línea de investigación que se encuentra en desarrollo se relaciona con biomarcadores. Los científicos buscan moléculas marcadoras en el organismo que permitan monitorear la enfermedad activa, la curación y las recaídas. Las investigaciones siguen su curso para redoblar las estrategias de lucha, sin embargo no depende exclusivamente de la ciencia responder por qué sigue habiendo muertos de una enfermedad conocida, prevenible y curable.

El ABC

- La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa producida por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis* y afecta principalmente a los pulmones. El contagio ocurre cuando una persona enferma, que no está en tratamiento, tose o estornuda y libera gotas muy pequeñas cargadas de bacterias. Luego se secan en el ambiente y pueden ser inhaladas por otras personas en el mismo ambiente.
- Se sospecha que un paciente puede padecer tuberculosis cuando presenta tos y catarro por más de 15 días, expectoración con sangre con o sin dolor torácico, pérdida de peso o apetito, fiebre, sudor nocturno y decaimiento.
- El diagnóstico se logra a través de un procedimiento rápido y simple que es la baciloscopía y cultivo de una muestra de expectoración.
- La tuberculosis se cura con medicamentos en un tratamiento no menor a seis meses.
- Es posible prevenir las formas graves de la enfermedad, sobre todo en niños, gracias a la vacuna BCG.

El otro 24 de marzo

Día Mundial de la Tuberculosis. En conmemoración al día en que se descubrió el bacilo de la tuberculosis, la OMS declaró el Día Mundial de la Tuberculosis. Fue el 24 de marzo de 1882 cuando el Dr. Robert Koch anunció su hallazgo. La conmemoración pretende generar conciencia sobre la enfermedad e impulsar las acciones de lucha.

Priscila Fernández es periodista científica en el ámbito de la Universidad Nacional del Litoral. Estudió Comunicación Social en la Universidad Nacional de Entre Ríos y se especializó en el Instituto Leloir. Escribe para la revista *ConCIENCIA* y el diario *El Litoral*. En 2010 obtuvo el primer premio al periodismo científico de Adepa y en 2011 una mención especial en el certamen “La ciencia en boca de todos”, del Mincyt.

priscila_s_fernandez@yahoo.com.ar
priscilaf@unl.edu.ar

JANE GOODALL, LA DAMA DE LOS CHIMPANCÉS

Un espíritu indomable

POR ALEJANDRA FOLGARAIT*

Publicada en *El Guardián* el 10 de noviembre de 2011

LA BIÓLOGA MÁS FAMOSA DEL MUNDO VISITÓ LA ARGENTINA PARA IMPULSAR SU PROGRAMA AMBIENTAL PARA ESTUDIANTES Y DIO UNA MULTITUDINARIA CHARLA, VISITÓ ZOOLOGICOS Y HABLÓ DE LO QUE TIENEN EN COMÚN Y DIFERENTE HUMANOS Y MONOS. POR QUÉ, A PESAR DE LA SUPERPOBLACIÓN, TODAVÍA HAY ESPERANZAS.

A los 5 años, la mamá de Jane Goodall la llevó a una granja en las afueras de Londres. Allí, la rubia y pobre niña inglesa vio por primera vez cerdos y ovejas, vacas y gallinas. Allí, recuerda ahora la bióloga, se hizo su primera pregunta científica: ¿cómo pone un huevo la gallina si no tiene ningún agujero de semejante tamaño? Allí, se ocultó en silencio durante horas la pequeña Jane para ver qué hacía el ave y resolver el intríngulis, inaugurando una vida de paciente observación de los animales en su entorno.

* Por que elegí esta nota

Cuando era chica, papá me contaba historias de África antes de dormir. Pronto comencé a devorar libros sobre exploradores y tarzanes. No es extraño, entonces, que Jane Goodall se convirtiera en una de mis heroínas. En cuanto supe que vendría a Buenos Aires, hice lo posible para verla. Me sorprendió su escucha inteligente, su vitalidad y su belleza. Al salir de la entrevista, me encontré deseando ser como ella cuando fuera grande. Hice lo que pude: escribirlo como si tejiera experiencias de ayer, hoy y siempre.

Allí, también, descubrió que su madre apoyaría su curiosidad por los animales hasta el fin. No lo olvidó nunca. De hecho, lo recordó agradecida durante su conferencia abierta en la Universidad Maimónides, el pasado 2 de noviembre, donde recibió el doctorado honoris causa número 36 de su vida.

A los 77 años, Goodall es igual a sí misma. Idéntica a esa niña lejana y a las fotos por las que la conocimos. Delgada, serena y decidida. Con el pelo canoso atado con una simple gomita, las arrugas que subrayan sus hermosas facciones, la eterna polera colorada y unos pantalones típicamente beige, la legendaria primatóloga vino a la Argentina a promover el Instituto Jane Goodall y sus programas dedicados a la conservación ambiental. Más allá de su activismo verde, Goodall es conocida como “la dama de los chimpancés” y, cuando no está junto a uno de verdad, lleva consigo uno de peluche. Es que, en su interior, ella es aún la chica de 11 años que se enamoró de Tarzán al leerlo en un libro de segunda mano. Y que se prometió viajar a África para vivir –con él o como él– entre los monos.

Madres buenas y malas

Durante los primeros tiempos, los chimpancés no se animaban a acercársele. “Es que nunca habían visto un mono blanco”, se ríe. Pero un enorme macho con pelos grises en su barba, al que bautizó David Greybeard, la aceptó cuando habían pasado unos meses. Fue el primero de una serie de chimpancés con nombres y personalidades diferentes –Flo, Fifi, Freud, Olly, Gremlin y los mellizos Glitter y Golden–, cuyo comportamiento Jane describió minuciosamente durante décadas. Y que revelaron aspectos desconocidos –muchos de los cuales se creían privativos de los humanos– como la capacidad para usar herramientas, comer carne, adoptar a huérfanos en forma altruista y hacer la guerra con crueldad.

Los ojos de Jane se encienden ante los jóvenes, que son su gran esperanza para impedir la destrucción del planeta. Su voz susurrante se eleva cuando imita las vocalizaciones de los chimpancés con los que convivió durante 50 años en las selvas africanas. Todavía se sorprende de que tantas personas acudan a escucharla, le hagan preguntas y le saquen fotos. Es humilde y callada, pero escucha con agudeza a los otros, sean animales o humanos.

Antes de la conferencia porteña donde la escucharon centenares de personas, incluso una joven llegada desde 400 kilómetros de distancia, Jane Goodall habló con algunos periodistas en la Fundación Azara de Historia Natural. Frente al esqueleto de un dinosaurio neuquino y luchando contra el ruido a su alrededor, la etóloga dijo que las similitudes entre los chimpancés y los seres humanos son tantas que la cuestión terminó convirtiéndose en una tragedia. Como son tan parecidos, estos primates han sido mantenidos “cautivos y torturados para hacer estudios médicos y farmacológicos, sin importar que tengan una mente, sentimientos y hasta personalidad propia”, protestó Goodall. Con todo, explicó, “hay diferencias entre los chimpancés y los humanos, especialmente en la expansiva capacidad intelectual del gran cerebro humano”.

– *¿Tienen lenguaje los chimpancés?*

– Utilizan gestos y señas como los humanos, generalmente con los mismos propósitos. En cautiverio, se demostró que pueden aprender hasta 400 símbolos y muestran capacidad de abstracción. Pero creo que nuestra diferencia está realmente en el lenguaje. Nosotros podemos planificar a 5 años, revisar el pasado de hace un siglo, imaginar lo que ocurre en otra habitación por los sonidos que escuchamos, manifestar respuestas individuales diversas y discutir con los otros. Los chimpancés, en cambio, viven aquí y ahora, no pueden proyectarse ni al pasado ni al futuro.

– *¿Cómo fue criar a su hijo mientras observaba a los chimpancés en estado salvaje?*

– ¡Fue maravilloso! Fui muy consciente, a partir de mirar a los chimpancés, de la importancia de mantener un entorno social estable para generar confianza en el niño. Y salió muy bien, tengo que reconocerlo. Vuelvo dos veces por año a visitar a mi hijo y mis tres nietos, que aún viven en Tanzania.

– *¿Fueron las chimpancés las que le enseñaron a ser madre?*

– Puede ser, pero en verdad creo que mi madre me crió así. Creo que es puro instinto. Lo que pasa es que estamos tan “culturalizados” que nos dicen que hay que criarlos de una manera u otra, respetar estrictamente los horarios de comida y sueño, y muchas otras cosas, sin darnos cuenta de que lo más importante para un niño es la estabilidad y la confianza.

– *¿Hay buenas y malas madres entre los chimpancés?*

– Sí, las buenas son las que tienen paciencia, juegan con los hijos y los apoyan a lo largo de toda la vida, pero sin sobreprotegerlos. Las experiencias de la primera infancia son fundamentales para la vida del hijo, tal como dije hace décadas y ahora reconocen los psicólogos y psiquiatras.

– *¿Qué pasa con las madres occidentales actuales?*

– Las que tienen dinero pueden pagar una niñera, que le dará afecto y estabilidad al niño. Pero la mayoría tiene que dejarlos en una guardería, donde generalmente no los conocen individualmente y donde el personal cambia a menudo. Los chicos crecen sin estabilidad y sin confianza en sí mismos.

La relación de Goodall con la maternidad es intensa, no tanto en relación con su hijo como con su madre. Cuando Jane terminó la secundaria y dijo que quería ir a África, todos se rieron. Su mamá, en cambio, le dijo que trabajara y ahorrara. Si lo quería lo suficiente, lo lograría.

Jane aprendió a tipear a máquina y consiguió un empleo como secretaria, que alternaba con uno de moza de bar. Finalmente, obtuvo el dinero para pagarse un pasaje de barco desde Inglaterra a África. Cuando llegó a Kenia, consiguió un trabajo aburrido, pero un día lo llamó al famoso paleontólogo Louis Leaky para pedirle una entrevista. Para su sorpresa, Leaky no sólo le mostró el museo de ciencias naturales –“me gustó, aunque los animales estaban muertos”– sino que también le propuso ser su secretaria en el yacimiento Olduvai, donde rastreaba fósiles de antiguos homínidos.

Leaky también la convenció de que volviera a Gran Bretaña a estudiar. Jane se doctoró en Etología en la Universidad de Cambridge, algo muy raro para una mujer de

entonces. Decidida a cumplir con su sueño, consiguió un permiso para estudiar a los chimpancés de la reserva Gombe, en Tanzania, siempre y cuando la acompañara su madre. Y allí arribaron las dos, el 14 de julio de 1960, en un viaje que le cambiaría a Jane –y a los chimpancés africanos– la vida.

Raíces y miedos

– *¿Aún se considera una inglesa?*

– Mis raíces son inglesas y de hecho vivo en la misma casa que tenía en la infancia. Bueno, en realidad allí vive mi hermana con su familia y yo tengo todas mis cosas. Cuatro semanas por año las paso allí y es ahí donde escribo mis libros. Pero, en verdad, me considero una ciudadana del mundo, paso 300 días por año viajando para dar conferencias.

– *¿Escribe a mano?*

– No, en mi *laptop*. Es que aprendí de joven a tipear y no me costó pasar primero a una máquina de escribir eléctrica y luego a una computadora. Pero no tengo BlackBerry y ni sé el número de mi teléfono celular. No me gusta que me localicen, me gusta mi privacidad.

Aunque Goodall suele relatar numerosas anécdotas de su vida con una gran capacidad narrativa, se conoce muy poco sobre su vida personal en África. Casada dos veces, valora la vida familiar más que nada. “Lo que más me fascina de los chimpancés es estudiar su conducta social y el desarrollo de la familia. Toman decisiones individuales dentro del grupo y tienen hijos cada 5 años, no como los humanos que ponemos en peligro el planeta con un exceso de nacimientos”, dice en referencia al número 7.000 millones que alcanzó la población mundial.

En la década del '80 Goodall tomó conciencia, dice, de que tenía que devolverles a los chimpancés algo de lo mucho que le dieron. Cuando sobrevoló en 1990 la zona de Gombe donde había vivido durante tantos años y comprobó el nivel de deforestación, tomó la decisión de cambiar el ángulo de su trabajo. En lugar de luchar para conservar a los chimpancés, trabajaría para conservar el ecosistema, y eso significaba combatir la pobreza y ayudar a los habitantes de la zona a desarrollar una agricultura sustentable y, también, a planificar su descendencia. También comenzó a colaborar con jóvenes estudiantes que querían modificar los daños ambientales (ver recuadro).

“Hoy, las colinas de Gombe que estaban peladas comienzan a recubrirse otra vez con vegetación; es asombrosa la capacidad de recuperación de la naturaleza”, se emociona, mientras subraya que, aún así, sólo quedan 250.000 chimpancés salvajes en África. Su trabajo en defensa de los chimpancés la ubicó peligrosamente en la mira de los políticos africanos más de una vez. Pero Jane es tan sabia como paciente. “Los políticos trabajan mucho. Su trabajo es la reelección. Somos nosotros los que tenemos que estar detrás de ellos para recordarles lo que tienen que hacer”.

– *¿Hay algo a lo que le tenga miedo?*

– Ah... a muchas cosas. Pero mi mayor temor es que mi cuerpo me falle antes de que esté lista para eso. Que el cuerpo no funcione, mientras la mente siga fuerte y bien.

O al revés. Lo hemos hablado con mi hermana y ella me dice que si me convierto en un vegetal, me desconectaré. Pero no es tan fácil ¿no?

La esperanza en los jóvenes

Jane Goodall no come vidrio. Sabe que la superpoblación, la deforestación, la contaminación, la minería y el tráfico ilegal de fauna ponen en serio peligro de extinción a muchas especies. Por más buenas intenciones que declamen los políticos, el asunto “no cambiará de un día para otro sino gradualmente”, dice.

Jane está convencida de que el cambio es posible si cada uno replantea la forma en que usa los recursos, el tipo de comida que se lleva a la boca (ella es vegetariana) y el origen de los productos que compra. Sobre todo, la bióloga cree que los jóvenes pueden hacer una diferencia. Por eso creó el programa Roots & Shoots (Raíces y Retoños) junto con 12 estudiantes africanos de secundaria hace dos décadas. Actualmente hay 15.000 grupos juveniles en más de 120 países que se dedican a promover mejoras ambientales en sus respectivos lugares, a través del plantado de árboles u otras acciones decididas por ellos mismos.

En la Argentina, Jane también creó un Roots & Shoots. Gran parte de su reciente visita al país estuvo dedicada a juntar fondos para estos jóvenes y para el Instituto Jane Goodall, que trabaja por la conservación de los chimpancés. La primatóloga también dio un curso para cuidadores de chimpancés en el zoológico de Buenos Aires, de triste fama por la forma en que mantuvo en cautiverio durante años al chimpancé Pancho.

“Hay una esperanza en una semilla, en el brote de un árbol. Mi esperanza está en la educación de una nueva generación para cuidar el planeta”, apunta Goodall. A la hora de explicar el por qué de su esperanza en el futuro, Jane enumera cuatro razones: el cerebro humano tiene un poderoso intelecto; la naturaleza es resistente; los jóvenes buscan el cambio por sí mismos; y existe un espíritu humano indomable en los que no se dejan vencer. Ella, ciertamente, nunca lo hizo.

Perfil de una naturalista inglesa

- Jane Goodall nació en Londres el 3 de abril de 1934.
- A partir de 1940, se crió en la casa de su abuela en Bournemouth, un pueblo costero en el sur de Inglaterra. Allí vive aún con su hermana Jude y los suyos.
- Viajó a África a los 23 años y se convirtió en secretaria del gran paleontólogo Louis Leaky.
- Volvió a su país, se doctoró como etóloga en la Universidad de Cambridge y en 1965 regresó a África.
- Vivió durante medio siglo en la reserva de Gombe, en Tanzania, donde descubrió que los chimpancés son capaces de construir y usar herramientas, comen carne,

son tanto altruistas como agresivos, tienen personalidades y sentimientos.

- Se casó en 1964 con Hugo van Lawick, fotógrafo de *National Geographic*, y tuvo un hijo en 1967, al que crió en la selva. Tras divorciarse, en 1975 se casó con Derek Bryceson, quien falleció en 1980.
- Escribió más de 20 libros sobre los chimpancés y la esperanza. También participó en numerosas películas, la última de las cuales es una biografía llamada *Jane's Journey*.
- Fundó un centro de rehabilitación de chimpancés en Tchimpunga, Congo. El chimpancé más viejo del que se tenga registro, Gregoire (60 años) vivió en ese santuario.
- Creó un programa para ayudar al desarrollo de los pobres que viven en torno de áreas protegidas de África, para evitar que talen los bosques.
- Tiene un programa juvenil para la educación ambiental en 123 países llamado Roots & Shoots.
- Actualmente, viaja por el mundo 300 días por año promoviendo la conservación de los chimpancés y el desarrollo sustentable de las comunidades.

Alejandra Folgarait estudió Psicología en la UBA y se formó como periodista científica en la Fundación Campomar. Publicó *Manipulaciones genéticas* (Norma, 1991) y *En trance* (Sudamericana, 2008). Escribe en varios medios gráficos argentinos.

blog *La Rueda*

 @alefolgarait

EPIGENÉTICA

Genes que se encienden, genes que se apagan

POR SUSANA GALLARDO*

Publicada en *Exactamente*, revista de divulgación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, en septiembre de 2011

NUESTROS GENES NO NOS CONDENAN, NI NOS SALVAN. ADEMÁS, SI NO ESTÁN ACTIVOS, ES COMO SI NO ESTUVIERAN. DIVERSOS FACTORES LOS REGULAN, ENCENDIÉNDOLOS O APAGÁNDOLOS. ALGUNOS DE ESOS FACTORES SON AMBIENTALES. ACTUALMENTE, NUMEROSOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN SE OCUPAN DE ESTUDIAR EN EL MATERIAL GENÉTICO LAS HUELLAS QUÍMICAS DE ESAS MODIFICACIONES. LO INTERESANTE ES QUE PODRÍAN SER HEREDABLES.

¿Nuestro destino está escrito en nuestros genes? ¿Qué rol juega el ambiente en lo que somos? Nadie tiene una respuesta definitiva a estos interrogantes, pero hay un campo del conocimiento que puede indagar el vínculo entre la genética y otros factores,

* Por que elegí esta nota

Elegí esta nota por la relevancia del tema. Hace unos años se creía que los genes podían determinar nuestro destino. Ahora se sabe que hay diversos factores que influyen para que los genes se "expresen" o se mantengan silenciosos. La epigenética, una disciplina nueva y en gran desarrollo, estudia precisamente por qué los genes se encienden o se apagan, y qué factores influyen. Es más, parecería que algunos cambios producidos por factores del ambiente podrían llegar a pasar a la descendencia.

como por ejemplo, la influencia del entorno. Se trata de la epigenética, término que significa “por encima de los genes” y que fue acuñado en 1942 por el paleontólogo y genetista escocés Conrad Hal Waddington para designar el estudio de las interacciones entre el genotipo y el fenotipo, es decir, entre la información codificada en los genes y aquella que efectivamente se expresa. El objeto de análisis son las modificaciones en la expresión de los genes, y una de las fuentes de cambio es el factor ambiental.

“Cuando hablamos de epigenética nos referimos a ciertos cambios en el material genético, que no afectan la secuencia de los genes, y que pueden ser originados por señales externas, por ejemplo, en las plantas, las temperaturas extremas o la falta de agua; en los animales, también pueden deberse a factores emocionales”, explica el doctor Norberto Iusem, profesor en el Departamento de Fisiología y Biología Molecular y Celular, e Instituto IFIByNE de UBA-Conicet. Son marcas químicas, que no constituyen mutaciones y pueden influir en la expresión de los genes.

Hoy la epigenética es un área muy activa de investigación y cuenta no sólo con revistas específicas sino también con un programa de investigación, denominado Proyecto Epigenoma Humano, que reúne a diversas entidades públicas y privadas que buscan identificar y catalogar las posiciones variables de determinados cambios químicos en el genoma humano, con el fin de construir un mapa completo del epigenoma. Claro, mientras que genoma hay uno solo, epigenomas hay muchos. De hecho, en gemelos adultos se vio que, aunque tengan el mismo genoma, sus epigenomas son diferentes.

El hecho es que los genes, mientras no estén activados, es como si no estuvieran. Entonces, nuestro ADN no nos condena; conocer la secuencia genética no implica tener acceso al conocimiento del propio destino.

Se ha dicho que, si la genética es el alfabeto de la vida, la epigenética es su gramática. Lo que se busca es conocer cómo se regula el encendido y apagado de los genes. Si los factores ambientales inciden en esos mecanismos, rastreando las huellas químicas se puede saber de qué modo el ambiente influye en los organismos. Así, se puede indagar el cambio químico en la cromatina, que es el conjunto formado por el ADN y diversas proteínas entre las cuales se encuentran las histonas.

Sin embargo, lo que parece atraer mayor interés es la posibilidad de que esos cambios puedan pasar a la descendencia. Si así fuera, podría afirmarse que Lamarck no estaba tan equivocado cuando postulaba la herencia de los caracteres adquiridos.

Ratonas maternales

¿Puede el mayor o menor cariño materno dejar huellas en el ADN de manera tal que esos cambios pasen a los hijos? Esta es la pregunta que se hizo Michael Meaney, investigador del Instituto de Salud Mental de la Universidad McGill, de Montreal, Canadá, quien decidió poner a prueba su hipótesis en un experimento con ratones. Se propuso demostrar que el cuidado materno puede modificar el desarrollo cognitivo de las crías y también la capacidad para hacer frente a situaciones de estrés. En particular, indagó los mecanismos moleculares a través de los cuales se modifica la

expresión en el cerebro de genes vinculados a la regulación de la respuesta endocrina al estrés.

En el experimento participaron dos grupos de hembras de ratón: unas eran muy maternas, y las otras, menos afectuosas (aunque no se sabe por qué se comportaban de ese modo). Las crías de cada grupo fueron colocadas con sus respectivas madres. Luego, los grupos fueron intercambiados. El resultado fue que todos los ratones que se criaron con hembras “menos cariñosas”, ya fueran sus madres biológicas o no, exhibían las mismas modificaciones en el ADN del cerebro y se mostraban más vulnerables ante una situación de estrés. Las causas del diferente comportamiento no eran genéticas; entonces, debían ser epigenéticas.

En consecuencia, los investigadores estudiaron qué cambios epigenéticos se producían en un gen, el del receptor de glucocorticoides, relacionado con la respuesta al estrés. Y constataron que ese gen se apagaba en los bebés de ratón que no habían sido acariciados por sus madres, ya fueran éstos hijos legítimos o “adoptivos”, según afirmó Meaney en 2004, en *Nature Neuroscience*.

“El experimento es muy acotado y, si bien hay una evidencia clara de los cambios epigenéticos, la conclusión es válida sólo para el caso o gen estudiado, y no significa que lo mismo suceda en todos los casos”, apunta el doctor Ignacio Schor, del Departamento FBMC e Instituto IFIByNE, UBA-Conicet.

Haciendo una analogía con la informática, la genética podría compararse con el *hardware*, mientras que la epigenética se parecería al *software*, pues, al igual que un programa, les indica a los genes cómo comportarse. Así, es tentador pensar que el cariño que se recibe en la infancia deja huellas en el *software*, acallando o activando nuestros genes. Sin embargo, esas especulaciones nunca fueron confirmadas.

Encendido y apagado

“Aunque estrictamente cualquier factor aparte de la secuencia de ADN que influya la función del genoma sería epigenético, actualmente el término epigenética se tiende a aplicar, casi exclusivamente, a las modificaciones en el ADN o en las proteínas que lo acompañan, las histonas”, define Schor. Esas modificaciones son cambios químicos en las moléculas. Uno de ellos es la metilación, que es el agregado de un grupo metilo (una molécula formada por tres átomos de hidrógeno unidos a un carbono) a ciertas bases del ADN, en particular, la citosina (C) cuando se encuentra situada en forma previa y contigua a una guanina (G).

La desmetilación, por el contrario, es la remoción o pérdida de ese grupo químico. En el ADN hay zonas regulatorias de los genes que son muy ricas en secuencias CG. En ellas, principalmente, es donde se produce la metilación. “Se sabe que algunas marcas favorecen la transcripción del ADN, y otras la reprimen”, explica. La metilación del ADN se asocia normalmente con el silenciamiento de los genes, y la desmetilación, con la activación.

En las histonas, uno de los cambios químicos que se puede producir es la acetilación, o agregado de un grupo acetilo. Esta modificación facilita la expresión de los

genes, pues vuelve a la cromatina menos compacta, permitiendo que los factores de transcripción accedan al ADN a fin de copiar la secuencia genética para la fabricación de proteínas.

Pero, como en el problema del huevo y la gallina, no se sabe con certeza si las marcas en las histonas se deben a que el gen está activo, o si el gen está activo debido a la presencia de esas marcas. Lo cierto es que hay cambios que ayudan a que el gen se active, pero, a la vez, la activación del gen ayuda a que esos cambios se establezcan.

Las marcas epigenéticas cumplen un papel clave en el desarrollo del embrión. En efecto, mientras que casi todas las células de un organismo tienen el mismo genoma, los genes que se expresen serán diferentes en las distintas etapas del desarrollo. Muchos de ellos están gobernados por factores epigenéticos que favorecen o impiden la expresión. Así, durante el desarrollo embrionario se producen “oleadas” de metilación y desmetilación, es decir, de encendido y apagado de genes.

En tal sentido, las células totipotenciales, que pueden dar lugar a cualquier tejido del organismo, tienen una cromatina muy permisiva y, a medida que la célula se va diferenciando, se establecen diferentes marcas en la cromatina que la hacen más o menos permisiva según el tejido de que se trate. Por ejemplo, las marcas en el linaje neuronal son diferentes de las que se instalan en las células del hígado o de la sangre, por nombrar algunos tejidos.

La marca epigenética más importante, y más estable, en el desarrollo temprano es la metilación del ADN. Y no hay evidencias de que esté regulada por estímulos externos. El hecho de que las células maduras tengan marcas estables hace que sea complicado utilizar sus núcleos para obtener células tempranas clonadas. Cuando se extrae un núcleo de una célula adulta y se lo coloca en el interior de un óvulo (previa eliminación del ADN de este), ese núcleo difícilmente pueda prosperar. Si bien la información genética está completa, está acotada por la epigenética, y resulta necesario reprogramar, borrar la historia. “El campo más excitante de la epigenética es el de las células madre y la clonación”, se entusiasma Schor.

En cuanto al tratamiento de enfermedades, ya se están probando algunas drogas antitumorales que cambian las marcas epigenéticas, por ejemplo, inhiben las enzimas que quitan los grupos acetilos, es decir, favorecen la acetilación. El problema es que esas drogas afectan a todo el genoma, no se dirigen a un tejido en particular, ni a un gen específico. En consecuencia, pueden modificar la acetilación en todos los genes. “Es un territorio para explorar”, propone Schor.

Si bien se han estudiado las marcas epigenéticas en el segmento regulador de los genes (denominado “promotor”), poco se sabe qué sucede en el interior del gen. Pero en los últimos años se descubrió que ciertos cambios químicos dentro del gen ayudan a un paso posterior de la transcripción, que es el procesamiento del ADN. Por ejemplo, hay marcas que contribuyen al proceso denominado *splicing* alternativo, que consiste en el cortado y rearmado de los segmentos que conforman un gen de modo de que pueda dar lugar a proteínas diferentes. “En un trabajo en células neuronales –explica Schor–, vimos que las marcas epigenéticas dentro de un gen determinado

afectaban el *splicing* alternativo. Es decir, hacían que, en respuesta a ciertos estímulos, se fabrique un tipo de proteína u otro”.

En las plantas

Las plantas ofrecen un buen terreno para el estudio de la epigenética, porque pueden adaptarse a los cambios ambientales en una única generación. En realidad, la adaptación al entorno es una estrategia de supervivencia, pues no pueden moverse para buscar alimento o un ámbito más amigable.

En las plantas, hay patrones de metilación en el ADN diferentes a los de animales, por ejemplo, puede ocurrir en C aisladas, es decir no necesariamente vecinas a G, y además no siempre asociada con el silenciamiento de los genes.

Asimismo, en las plantas es más fácil indagar si esas marcas son heredables. En efecto, en ellas, las células germinales aparecen tardíamente en el desarrollo, de hecho, las flores surgen cuando la planta ya es adulta. “De este modo, los cambios epigenéticos aparecidos en las células somáticas del individuo adulto antes de la floración, podrían pasar a las nuevas células germinales y así ser transferidos a la descendencia”, comenta el doctor Iusem. En los animales, en cambio, esas modificaciones se producen cuando las células reproductoras (gametas) ya están formadas, por lo cual es más difícil que puedan heredarse.

Más allá de la heredabilidad a nivel celular y de los organismos, se busca desentrañar los mecanismos de adaptación ante situaciones de estrés. Por ejemplo, ante la falta de agua, en el interior de las células de una planta se pone en movimiento una compleja maquinaria en la que participan numerosas proteínas responsables de conferir resistencia a la desecación.

Hasta ahora se desconoce el sensor biológico primario del estímulo externo que provoca indirectamente un cambio químico en el núcleo de la célula. Puede ser que “alguna enzima cambie su conformación y por ende su nivel de actividad, debido, por ejemplo, al estrés por desecación”, explica Iusem, cuyo equipo de investigación estudia, desde hace años, la planta de tomate y, actualmente, la *Arabidopsis*.

“La regulación de la expresión por marcas epigenéticas le da mucha plasticidad a los organismos, pues les permite adaptarse con rapidez a condiciones desfavorables, en comparación con los cambios en la secuencia genética, que requieren de varias generaciones y están sujetos a la selección natural”, reflexiona Rodrigo González, becario doctoral del Conicet en el IFIByNE. Si estos cambios fueran heredables, algo todavía poco explorado, permitirían que no sólo el propio individuo sino también su descendiente directo pueda adaptarse mejor y más rápidamente al entorno.

“Esta posibilidad de adaptación que brindan los cambios epigenéticos resulta especialmente interesante en las plantas, que están condenadas a desarrollarse en el lugar donde cayó la semilla, a diferencia de los animales, que pueden trasladarse en busca de condiciones mejores”, señala González.

Tradicionalmente se pensaba que algunos comportamientos se transmitían de padres a hijos a través de los genes. Actualmente, se prefiere asignar la responsabilidad a

la epigenética. Sin embargo, todavía no hay pruebas contundentes de ello.

¿Lamarck tenía razón? Para Ignacio Schor, “las marcas epigenéticas, en general, no son muy estables, por lo que es difícil que pasen a la descendencia”. Y prosigue: “Al menos en lo que refiere a los animales, sigue sin existir la herencia de los caracteres adquiridos”.

“Hoy la epigenética es uno de los campos más calientes –sentencia el doctor Nicolás Frankel, recién incorporado al Departamento de Ecología Genética y Evolución, de la FCEyN–. Esa explosión tal vez se deba al avance técnico que permitió profundizar en cambios moleculares que antes no podían analizarse”, razona.

Por ejemplo, la técnica de inmunoprecipitación de cromatina permite “ver” las modificaciones epigenéticas. “Se utiliza un anticuerpo que reconoce a una histona con una modificación y, en combinación con la secuenciación masiva, es posible identificar ese cambio químico en todas las regiones del genoma”, explica Frankel.

De este modo, ciertos avances en ciencia básica estarían anticipados por adelantos técnicos. Nuevas técnicas inspiran nuevas preguntas a los investigadores. “Siempre creí que lo primero era tener una pregunta biológica, pero muchas veces uno se frustra al no contar con las herramientas para responderla. Entonces, uno hace al revés, con las herramientas de que dispone, se pregunta qué puede hacer”, relata Frankel.

Tal vez los laboratorios que producen reactivos para la experimentación, y publicitan en las principales revistas científicas, estén, de algún modo, orientando la investigación hacia la epigenética. Pero, más allá de ello, el campo es interesante y prometedor. Por el momento, abre numerosos interrogantes.

La tolerancia del tomate

En la planta del tomate, la falta de agua parece estimular el encendido de un gen que confiere tolerancia frente al estrés generado por la sequía. “Ante una situación de estrés ambiental, por ejemplo, bajas temperaturas, alta salinidad o falta de agua, se producen ciertos cambios químicos en un gen favoreciendo su expresión”, relata Rodrigo González, becario doctoral del Conicet en el IFIByNE, bajo la dirección de Iusem. Estos genes codifican para la producción de proteínas que, en condiciones extremas, contribuyen a que las células vegetales sigan cumpliendo sus funciones vitales.

Para confirmar si el aumento en la expresión del gen tenía relación con modificaciones epigenéticas ante una situación de estrés, los investigadores sometieron a las plantas de tomate a una prueba de desecamiento. “Cuando las hojas empezaban a perder turgencia, las cortamos, extrajimos el ADN y estudiamos las marcas de metilación”, relata González. Se hizo lo mismo con plantas que no fueron sometidas a estrés, que sirvieron como control. Las plantas que sufrieron la falta de agua mostraron distintas marcas epigenéticas vinculadas al aumento en la expresión del gen que confiere la tolerancia a desecación.

“En algunos sitios del gen encontramos metilación de las citosinas, y en otros, desmetilación, pero en todos los casos hubo un aumento de la expresión, de hasta 36 veces más –asegura González, y agrega–. La mayor expresión del gen posiblemente contribuya a que las células de las hojas de la planta, ante la falta de agua, no colapsen por desecación y puedan seguir cumpliendo con su función”.

Estos conocimientos podrían aplicarse para incrementar la tolerancia de las plantas a determinadas condiciones adversas, no ya modificando las secuencias génicas, sino manipulando el nivel de expresión de determinados genes.

Susana Gallardo es doctora en Letras de la UBA y periodista científica. Es responsable del Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, donde dicta cursos de posgrado en comunicación científica, y es jefa de redacción de la revista *Exactamente*. Publica en forma regular artículos en la sección Ciencia/Salud de *La Nación*. Es autora de *Los médicos recomiendan. Un estudio de las notas periodísticas sobre salud* (Eudeba, 2005), *Historia de la luz* (Capital Intelectual, 2008) e *Historia de los genes* (Capital Intelectual, 2011).

sgallardo@de.fcen.uba.ar

2011: AÑO INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES

Entre hojas y raíces

POR LAURA GARCÍA OVIEDO*

Publicada en *Muy Interesante* en julio de 2011

EN 2010 SE CELEBRÓ EN TODO EL MUNDO EL AÑO INTERNACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD, QUE AYUDÓ A GENERAR CONCIENCIA SOBRE LA IMPORTANCIA DE PROTEGER LA GRAN RIQUEZA DE ESPECIES QUE HABITAN EL PLANETA TIERRA. EN 2011 LE TOCA EL TURNO A LOS BOSQUES, QUE ADEMÁS DE SER HOGAR DE ANIMALES Y PLANTAS, DISMINUYEN LA EROSIÓN DE LOS SUELOS Y FUNCIONAN COMO “ESPONJAS” DEL CICLO HIDROLÓGICO. ASIMISMO, SON GRANDES “ALMACENES” DE CARBONO Y POR ESO SON CRUCIALES EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO.

Al caminar por el bosque, la imaginación tiende a liberarse. Allí, entre ramas y suelos acolchados de tierra y hojas, es posible recordar historias fantásticas, como aquellas narradas por J. R. R. Tolkien en *El Señor de los Anillos* y protagonizadas por varios personajes, como los hobbits, elfos y humanos. También, allí están los “ents”, liderados por Fangorn, también llamado Bárbol, que es un ser gigantesco que tiene

* Por que elegí esta nota

Vivo en una ciudad que está rodeada de bosques, en el Parque Nacional Nahuel Huapi. No sólo son paisajes hermosos, también proveen servicios ambientales increíbles. Por estas y muchas más razones, elegí este artículo para participar de este anuario de la RADPC. Formó parte de un documento dedicado a esta temática.

como meta proteger la vida silvestre en el bosque, amenazada por los seres humanos. Haciendo un salto hacia 2011, y salvando las enormes diferencias entre la ficción y la realidad, el mensaje implícito en la obra de Tolkien sigue vigente: es una cuestión vital proteger esos ecosistemas ricos en biodiversidad y servicios ambientales.

De hecho, la Asamblea General de la ONU declaró a 2011 como el Año Internacional de los Bosques con el objetivo de incrementar la conciencia de los gobiernos y de las sociedades sobre estos hábitats que cubren el 30 por ciento de la superficie emergida del planeta Tierra. Lejos de ser lugares solo fecundos para cultivar la imaginación literaria o para disfrutar de forma recreativa, la relación entre el ser humano y las especies de plantas y animales que viven en los bosques se convierte en una cuestión “de vida y muerte”. Sobre todo, ante fenómenos como la deforestación masiva. En ese escenario verde, los intereses comerciales, políticos, ambientales y hasta educativos se entrelazan en cada comunidad local, en cada país y en el mundo globalizado, planteando desafíos para su preservación.

Según el informe “El estado de los bosques 2011”, realizado por la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO, su sigla en inglés), la tasa de deforestación mundial en la última década (2000-2010) fue de, aproximadamente, 13 millones de hectáreas al año, el equivalente al territorio de Nicaragua. “La mayoría de las pérdidas de bosque siguieron dándose en países y áreas de las regiones tropicales, mientras que gran parte de la ganancia se concentró en las áreas templadas y boreales, así como en algunas economías emergentes”, indica el reporte.

Conciencia “verde” en el mundo

El citado informe de la FAO se basa en el análisis de las tendencias regionales en recursos forestales, el desarrollo de industrias forestales sostenibles, la adaptación y la mitigación con respecto al cambio climático, y el valor local de los bosques. “Cada uno de estos temas tiene implicaciones para algunas evaluaciones futuras del camino recorrido hacia el desarrollo sostenible, incluidas la Cumbre Río+20, que se celebrará en 2012, y la Conferencia de Evaluación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que se celebrará en 2015”, destaca la FAO. Su análisis incluye el estado de los bosques en América latina y el Caribe, el Cercano Oriente, Asia y el Pacífico, África, Europa y América del Norte.

Todo indica que hay cada vez mayor conciencia a nivel gubernamental de que es imprescindible un manejo sostenible de los recursos forestales, y se están evaluando, por ejemplo, los pros y los contras de prácticas como la reforestación. A la par, aumentó la conciencia de que es crucial la preservación de los bosques nativos. Durante la última década, según el reporte de la FAO, “76 países publicaron o actualizaron sus declaraciones en materia de políticas forestales desde el año 2000, y 69 países, principalmente de Europa y de África, informaron que se habían promulgado o enmendado sus leyes forestales desde 2005”. Ahora mismo, la extensión de los recursos forestales, la diversidad biológica de los bosques y su salud y vitalidad son algunos de los temas bajo observación mundial. En la actualidad, Europa tiene una superficie

forestal de mil millones de hectáreas (la Federación de Rusia posee el 80% del área de bosques de Europa), y allí ha aumentado la preocupación por la conservación de la biodiversidad. Mientras tanto, en la región de América latina y el Caribe se ha registrado la mayor pérdida neta de bosques en las dos últimas décadas debido, principalmente, a la conversión de tierras forestales para usos agrícolas. No obstante, según la FAO, en 2010, cerca de la mitad de la región de América latina y el Caribe estaba cubierta por bosques. Esta región posee más de la mitad de los bosques nativos del mundo (un 57%), situados en su mayoría en zonas inaccesibles.

Efecto “esponja”

Aunque muchas veces pasen inadvertidos, los bosques brindan múltiples servicios ambientales. Tienen un rol clave en el ciclo hidrológico: regulan la erosión de los suelos y evitan así inundaciones mediante el control de las cuencas hídricas. Estos ecosistemas actúan como “esponjas” y, en vez de dejar correr el agua de una sola vez, la liberan progresivamente. Por esta razón, cuando grandes superficies de bosques son taladas, se incrementa el riesgo de aludes que ponen en riesgo a las poblaciones aledañas. Los bosques también son el hogar de una rica biodiversidad, algo que implica varios beneficios y también, numerosos conflictos. Estos ecosistemas son excelentes ámbitos recreativos, de ocio y educación, y a la par representan una fuente de leña o alimentos para muchas comunidades. A ese contexto se le suma otra variable: uno de los conflictos latentes en el mundo es la protección del conocimiento ancestral que poseen muchas comunidades locales con respecto a las propiedades medicinales de variadas especies vegetales, debido a que la industria farmacéutica mira con interés las potenciales patentes comerciales que se “escondan” allí.

Asimismo, los bosques funcionan como “fijadores” de carbono. De hecho, en los últimos cinco años, algo que influyó en la toma de conciencia sobre la importancia de disminuir la deforestación es la relación de esos ecosistemas con el cambio climático. Durante el proceso de fotosíntesis, los árboles y las plantas en los bosques absorben el dióxido de carbono de la atmósfera y liberan oxígeno. Cuanto más crecen, mejor es el balance favorable de producción del oxígeno. Más allá de su ritmo de crecimiento, que puede variar según los tipos de árboles, sus troncos, raíces y suelos –sus partes vivas y también aquellas ya muertas, entre otras, los troncos secos– funcionan como grandes almacenes de carbono.

“El bosque es un recurso estratégico tan importante como el petróleo, la tierra, los minerales o el agua. La premisa número uno es que no se protege lo que no se conoce, por ello, es primordial que la sociedad esté informada respecto de ellos. Estar bien informados permite una comprensión mayor en cuanto al uso sustentable y a la conservación de los mismos”, dice a *Muy Interesante* la ingeniera forestal Brigitte Van Den Heede, del área de planificación territorial del Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico.

Para Van Den Heede, además de la importancia de que existan y se creen nuevas áreas protegidas en el mundo, es fundamental que se plantee un plan de manejo

sustentable que permita la permanencia del bosque a largo plazo. “Estamos en un momento en el que la sociedad está encontrando en la naturaleza un refugio, y empezando a valorar los sitios alejados e intactos para disfrutar de la tranquilidad y descansar. También hay un mayor conocimiento y apropiación respecto de que los bosques no son solo árboles, sino que en ellos habitan especies animales y que su supervivencia depende de que estos ecosistemas estén bien conservados y/o bajo un uso sustentable”, sostiene.

Por su parte, la investigadora argentina Sandra Luque, que es directora de investigación en el Instituto de investigación de Aguas, Territorios y Bosques del Cemagref de Francia, destacó a *Muy Interesante* que un tercio de los bosques del mundo son utilizados primariamente para la producción de madera y productos no-maderables. “Los bienes y servicios derivados de ecosistemas son esenciales para nuestra prosperidad económica y nuestro bienestar”, afirma Luque y agrega: “Dentro de esta instancia, la intervención humana ha incrementado la producción de productos maderables y cultivos industriales, lo que ha resultado en cambios de otros servicios, como la regulación de los bosques en la disponibilidad y control de agua, en la absorción de carbono, en actividades recreativas y de esparcimiento”.

Para esta profesional, lo importante es comprender que el Año Internacional de los Bosques está orientado a valorizar la función clave que estos tienen en el funcionamiento y equilibrio de nuestro planeta. “El planeta Tierra es uno solo y su equilibrio es frágil, no podemos seguir abusando de forma indiscriminada sin sufrir las consecuencias, que ya estamos percibiendo hoy a través de los cambios que se sienten como consecuencia de la modificación climática mundial (...) En suma, el bienestar humano depende fuertemente del de los bosques del mundo”, puntualiza.

Así, el mensaje de los “ents”, retratados en detalle por Tolkien en *El Señor de los Anillos*, sigue vigente. Es clave preservar los bosques: las raíces, las hojas y las ramas, combinadas con los suelos, el agua, el carbono, el aire y, en definitiva, la vida, se interrelacionan como partes de un todo. Un todo único que es el planeta Tierra.

La tala en la mira. Bosques y cambio climático

Las naciones del mundo ya participan de un sistema de compensaciones financieras para quienes protegen las áreas verdes.

En 2007, las naciones del mundo reunidas en la Conferencia Mundial de Cambio Climático, organizada por la ONU en Bali, Indonesia, reconocieron por primera vez el gran peso que los bosques tienen al ser grandes almacenes de carbono. Al deforestar y quemar los suelos, por ejemplo, debido a la extensión de la frontera agrícola, esos almacenes se ven reducidos en grandes porcentajes. Dos años antes de la reunión de Bali, en la conferencia anual realizada en Montreal, Canadá, las delegaciones de dos países, Papúa Nueva Guinea y Costa Rica, se habían anima-

do a proponer un mecanismo para reducir las emisiones por deforestación en los países en desarrollo. Esa propuesta inició todo un proceso que se formalizó en las posteriores reuniones anuales de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (la última fue en Cancún, México, en 2010). Ahora, los bosques ya son parte de la estrategia internacional para disminuir las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI).

En los hechos, antes de esa propuesta no se solía prestar atención a esta variable en las negociaciones internacionales de adaptación y mitigación del cambio climático. Sin embargo, el hecho de que la deforestación causa alrededor del 20 por ciento de las emisiones globales anuales de GEI producidos por la actividad humana, finalmente despertó un interés central en los bosques y por ello se elaboró un sistema de compensaciones para quienes protejan los bosques. Según informa *El pequeño libro REDD+*, publicado por una alianza de 37 instituciones científicas de 19 países (bajo el nombre de Global Canopy Programme), la idea es simple: “los países que quieran y puedan reducir las emisiones originadas por la deforestación deben ser compensados financieramente por hacerlo”. De eso se trata REDD+. Además de la reducción de la deforestación y degradación, se suma la función de conservación, ordenación sostenible de los bosques y mejora de las existencias forestales en los países en desarrollo. Si bien esta iniciativa despierta polémica por varias cuestiones, ya hay varios países que participan de forma activa.

Panorama global. África, Asia y el Pacífico

La FAO elaboró un informe donde se detallan los estados de “salud” de los bosques de cada región del planeta.

En África, la pérdida forestal neta disminuyó entre 1990 y 2010. Allí se implementaron programas de plantación de bosques para combatir la desertificación y garantizar recursos para la industria maderera y como fuente de energía. También aumentaron los esfuerzos con el objetivo de conservar la biodiversidad, a la par de un incremento de extracción de leña por parte de la población de esa región, según señala el informe “El estado de los bosques 2011”, de la FAO. Este destaca que, en la región de Asia y el Pacífico, “en la última década, el área de bosque ha aumentado en un promedio de 1,4 millones de hectáreas al año. La superficie de bosques plantados también se ha incrementado de modo considerable como resultado de programas de forestación”. Sin embargo, agrega que, en general, la superficie de bosques primarios (nativos) disminuyó en toda esa región en la década de 2000. Se puede consultar el informe completo de la FAO en: <http://www.fao.org/forestry/sofo/es/>

Laura García Oviedo es licenciada en Ciencias de la Comunicación (UBA) y periodista científica *freelance*. Colabora con *La Nación*, *Muy Interesante* y *Sci-Dev.Net*. Creó la revista cultural, radial y digital *Palabras sueltas* (2009-2011), con el fin hacer periodismo científico radial en Bariloche, su ciudad natal. Ha recibido diversas becas y premios de periodismo científico. Reportó las conferencias mundiales sobre cambio climático en Poznan (2008), Copenhague (2009) y Cancún (2010) como becaria de Naciones Unidas.

lauragarciaoviedo@gmail.com

www.tourdeciencia.blogspot.com

www.palabrasesueltasfm.blogspot.com

 [sciencewalker](https://twitter.com/sciencewalker)

ARGENTINA: BOSQUES NATIVOS, LA LEY Y DESPUÉS

Los árboles esperan de pie

POR SILVINA GARCÍA GUEVARA*

Publicada en *Muy Interesante* en julio de 2011

A CASI CUATRO AÑOS DE LA SANCIÓN DE LA LEY DE BOSQUES, LAS ACCIONES TENDIENTES A DEFENDER NUESTRO PATRIMONIO NATURAL PARECEN COMENZAR A ENCAMINARSE. PERO TODAVÍA HAY POCO CONTROL SOBRE LAS TALAS ILEGALES, PROCESOS NO DEL TODO ACTIVOS Y POCO DINERO PARA IMPLEMENTAR MEDIDAS.

En octubre de 2007 fuimos muchos los que nos alegramos cuando se sancionó la Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos que, como sabemos, se alcanzó luego de un gran esfuerzo por parte de las organizaciones sociales preocupadas por el medioambiente y de que se presentaran al Senado más de un millón y medio de firmas de personas de todo el país que reclamaban su urgente definición. Con ella se obligó a las provincias a detener la deforestación hasta que se hiciera un relevamiento de sus bosques nativos y se dictaminó la creación de un fondo para el pago de servicios ambientales, una medida pionera en nuestro país. También se dispuso la realización de estudios de impacto ambiental y audiencias pú-

* Por que elegí esta nota

Las notas sobre temas de conservación tienen para mí un atractivo muy especial. Entre estas elegí los bosques porque forma parte de un documento y en este tipo de trabajos tengo oportunidad de aplicar también mis conocimientos de editora. La "frutilla de la torta" fue, sin duda, hacerlo con Laura.

blicas previos a futuros desmontes, y otras medidas tendientes a promover acciones para el cumplimiento de la Ley y a respetar los derechos de quienes encuentran en los bosques su sustento.

El debate por la Ley y las campañas de las ONG –unas 30, encabezadas por Fundación Vida Silvestre, Greenpeace y Fundación Ambiente y Recursos Naturales–, también sirvieron, de alguna manera, para darles visibilidad a nuestros bosques, para que todos los conociéramos un poco mejor y para entender la importancia de conservarlos. Además, para que tomáramos conciencia de la grave emergencia forestal en que se encuentra la Argentina. Luego de la sanción, las acciones que se sucedieron hasta la reglamentación, en febrero de 2009, y nuevamente después del reclamo social, ayudaron a que nos acercáramos más a nuestros maravillosos árboles. Pero ahora, al repasar lo sucedido desde entonces en la implementación de la Ley, los árboles parecen desdibujarse o hacerse más pequeños detrás de escollos y lentos avances.

Lo que nos queda

Para comprender el porqué de la grave deforestación que sufren algunas regiones del país basta recordar que en la Argentina, históricamente, se asoció al progreso con la eliminación de árboles para desarrollar cultivos y que la actividad forestal estuvo basada exclusivamente en la extracción de madera de los árboles existentes. Es entendible este pensamiento en épocas en que no se conocían las graves consecuencias que trae la deforestación, pero no son aceptables cuando, gracias a los avances, se tomó conciencia de la importancia de preservar las masas forestales, y de valorar en su justa medida los fundamentales servicios ambientales que brindan.

Si bien no hay datos certeros sobre la historia de nuestros bosques, un informe de la Dirección de Bosques de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable nos da una pista: “Durante las discusiones de la Cámara de Senadores del 16 de septiembre de 1946, en el marco de la sanción de la Ley 13.273, se hace mención de una estadística realizada por pedido del Gobierno Nacional en el año 1915, donde se indica que en la Argentina existían 100.000.000 hectáreas con vocación forestal. A pesar de ciertas dudas sobre la metodología de cálculo, se afirmaba que la Argentina tenía más del 30 por ciento de la superficie total cubierta de bosques”.

Sabemos también que el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos, de 2002, dio como resultado que contábamos con 33.190.442 hectáreas de bosques. Y acá vale la pena hacer una salvedad: este estudio se realizó sobre la base de imágenes satelitales tomadas en 1998, y, cuando se publicaron los resultados, las periódicas actualizaciones de superficie que realiza la Dirección de Bosques mediante seguimiento satelital indicaban que ya nos quedaban alrededor de 30 millones de hectáreas: en ese período, la tasa de deforestación fue de 0,98% y luego esta fue aumentando hasta 3,21% en el año previo a la sanción de la Ley. Es evidente que, ante la perspectiva de sanción de la legislación que protegería nuestros bienes, algunas autoridades provinciales no dudaron en autorizar volúmenes de desmontes muy superiores a lo acostumbrado. Ejemplo de esto es lo sucedido en Salta, donde en los meses previos a la sanción

de la Ley, dicho Gobierno autorizó el desmonte de 523.722 hectáreas, como una clara maniobra de evitar la moratoria que la norma establecería. En respuesta a esto, un grupo de personas y comunidades indígenas entablaron una acción de amparo contra el gobierno de Salta y el Estado Nacional para que cesaran los desmontes y talas indiscriminadas. Al pedido se sumaron Fundación Vida Silvestre Argentina, Greenpeace y Fundación Ambiente y Recursos Naturales, a quienes la Corte Suprema de Justicia de la Nación consideró *amicus curiae* (amigos del tribunal), es decir, de terceros ajenos al litigio, pero con opinión calificada sobre la materia en función de los trabajos que venían realizando desde tiempo atrás en los bosques nativos y en la región. En marzo de 2009, la Corte dejó sin efecto esos permisos y, en julio de ese año, la provincia completó su ordenamiento territorial.

Implementar la Ley, un camino complicado

Este ordenamiento territorial obliga a las provincias a clasificar sus bosques dentro de tres categorías: se considera como zonas rojas a las de alto valor de conservación, que deben mantenerse en estado natural; amarillas, a las que pueden ser manejadas forestalmente con actividades de restauración o de aprovechamiento sostenible, pero no talarse, y verdes, a las que pueden transformarse, es decir, que pueden ser desmontadas. Pero, aunque según la Ley esto debía hacerse dentro del año siguiente a su sanción, hoy, cuando falta poco para que se cumplan cuatro, hay provincias –Buenos Aires, Entre Ríos y La Rioja– que no lo completaron. Y en Santa Fe, La Pampa y Neuquén no se aprobó todavía la ley provincial que lo avala.

Sin embargo, al detenernos en las dieciséis provincias que sí lo completaron y legislaron aparece una buena noticia: parece que los árboles se hubieran multiplicado. Los informes indican que en ellas hay, en total, 43.604.656 hectáreas de bosques nativos declarados. En realidad, la diferencia con las cifras obtenidas en el Primer Inventario y los posteriores monitoreos satelitales se debe a que las provincias tuvieron otros criterios técnicos en la clasificación de los distintos tipos de bosque: parte de las áreas que antes se consideraban “otras tierras forestales”, es decir, no bosque nativo, ahora están protegidas por la Ley.

También hay buenas noticias en lo referido a los porcentajes de bosques encuadrados en cada categoría: se estableció que solo el 23% de estos se podrán transformar (áreas verdes), el 59% entra dentro de la categoría amarilla y el 18 por ciento restante tiene protección total. Esta última cifra responde a las expectativas que tenían los ambientalistas, aunque, por supuesto, no deja de ser preocupante que casi una cuarta parte de nuestros bosques pueda ser desmontada. Y trabajar sobre esto parece ser el siguiente desafío.

No obstante, esto no quiere decir que el camino que están recorriendo nuestros árboles se haya despejado, hay varias cuestiones que dilatan las acciones indispensables para consolidar la implementación de la Ley. La principal es la económica.

Cuando la pelota de fútbol no deja ver el bosque

Es claro que los principales bienes y servicios ecológicos que proveen los bosques van mucho más allá de sus límites y, por esto, la Ley prevé un resarcimiento económico para quienes implementen programas de protección, como compensación por no destinar las tierras a proyectos productivos de otra índole. Para esto, se debía constituir un fondo no menor a 0,3% del presupuesto nacional, más un porcentaje de algunas retenciones a las exportaciones. Este financiamiento se hizo efectivo en el presupuesto de 2010, cuando se le asignaron 300 millones de pesos, es decir, menos del 37% de lo que correspondía. Además, poco después, de este monto se reasignaron 144 millones de pesos al programa “Fútbol para todos”.

Nuevamente fue necesario el reclamo, enérgico, de organizaciones sociales para que se reviera la medida, a fines del año pasado. Para 2011, sin presupuesto, la asignación es similar, también mucho menor de lo que exige la Ley.

Más allá de los números y del interés que se pueda tener por el fútbol, hay una cuestión que invita a la reflexión. Se sabe que los planes presentados por las distintas provincias no alcanzan todavía a cubrir los montos de compensación asignados, aunque también es evidente que, al presentar su ordenamiento territorial, estas asumieron el compromiso de conservar los bosques y los recursos que estaban previstos en la Ley llegan con cuentagotas, luego de años.

Esto genera, evidentemente, una gran incertidumbre que hasta puede alcanzar a los propietarios de tierras boscosas, quienes deben invertir en el estudio de proyectos sustentables sin saber a ciencia cierta el futuro económico de su iniciativa. Surge, inevitable, la eterna pregunta “¿qué es primero, el huevo o la gallina?”. Es decir, ¿son los interesados quienes deben reclamar las acciones y los fondos necesarios para proteger a nuestros bosques o son las autoridades las que deben cumplir con lo que dice la Ley? Mientras tanto, nuestros árboles esperan.

Entrevista: “Por suerte, ahora hay know how suficiente para que se puedan hacer las cosas bien”

El ingeniero agrónomo Daniel Maradei aclara algunos conceptos de esta industria.
– *¿Cuándo comenzó la actividad forestal en nuestro país?*

– Hace cerca de 100 años se empezaron a plantar Salicáceas en el Delta y, a mediados del siglo pasado, se hicieron las primeras plantaciones de *Araucaria angustifolia* en Misiones, en la zona de Eldorado; es una planta nativa, pero de otras zonas de la provincia. Poco después, con la llegada de Celulosa Argentina a la región, se comenzó a forestar en forma importante con especies exóticas, como pinos y eucaliptos. Se reemplazaban los bosques nativos, que podían producir de 1 a 5 m³ de madera por año de una gran variedad de especies, por cultivos monoespecíficos que rendían 18 o 20 m³. Además de una materia prima homogénea para la industria de la celulosa. Pero el mayor auge de la forestación se manifiesta a partir de la

década de 1970 con los incentivos fiscales que aún hoy se mantienen.

– *¿Siempre se utilizan especies exóticas?*

– Son siempre monocultivos, ya que si se tratara de especies distintas, sería necesario encontrarle un nicho de mercado a cada producto y los rendimientos serían muy bajos. Por lo general, se desarrolla un material único, que tenga un mercado ya establecido. De las especies nativas, en Misiones se cultiva Araucaria, que es de la zona de San Pedro, en el límite con el Brasil. El resto son exóticas: se plantan pinos del sudeste de los EE. UU. en la Mesopotamia, Córdoba y el NOA, junto con la Patagonia y Salta, pinos mexicanos; también en Salta y en la Patagonia, pinos del Oeste de los EE.UU., y eucaliptos australianos, en distintas regiones.

– *¿Cuáles son las zonas con más producción forestal?*

– Hay, aproximadamente, 1.200.000 hectáreas de bosques implantados: 400.000 de estas están en Misiones y otro tanto, en Corrientes. Esta provincia comenzó con su producción después que Misiones y hoy es el lugar donde más se planta en el país, con muy alta eficiencia y sin restricciones ambientales para la certificación; se planta en zonas sin bosques nativos, se utilizan áreas de pasturas. Otras zonas de importancia son la Patagonia, con más de 50.000 hectáreas plantadas, el Valle de Calamuchita, el NOA y el Delta, que, aunque hoy cuenta con menos, llegó a tener cultivos de hasta 100 mil hectáreas de sauces y álamos.

– *¿Qué producción implica esto?*

– Si hay que considerar un promedio en el país, debe ser más de 20 m³ por hectárea por año, aunque existen zonas de Corrientes que producen más de 45. A los eucaliptos se los corta a los 12 o 13 años y a los pinos, a los 18 o 20. El principal destino es la industria local, ya sea del aserrado o de la trituración (pasta celulósica y tableros). Se exporta madera sólida con valor agregado, como tablas, piezas de mueble o molduras.

– *¿Los bosques implantados brindan servicios ambientales similares a los nativos?*

– No sé si similares, yo diría equivalentes. Además, aunque los bosques nativos tienen mucha más biodiversidad, en los implantados no desaparece. En estas plantaciones que se manejan y se van dejando pocos árboles para producir madera de calidad, puede haber tanta diversidad como antes de la plantación. Hay estudios en Corrientes que indican que dentro de una plantación de eucaliptos manejada existen más especies vegetales que fuera del bosque.

– *¿Cómo es el manejo de los ecosistemas?*

– Antes se hacían talas rasas totales en grandes superficies y se quemaba la mayoría de lo extraído, pero hoy, la cuestión cambió. Las leyes y los sistemas de certificación exigen que se tengan una serie de recaudos, no solo sobre el bosque, sino sobre lo que lo rodea y, fundamentalmente, las comunidades involucradas. No se planta cerca de los arroyos, hay que dejar áreas de conservación y corredores faunísticos, entre otras indicaciones, y se debe garantizar la sustentabilidad de todos los recursos. Tiene que haber manejo racional. Por suerte, ahora hay know how suficiente como para que se puedan hacer las cosas bien.

Amigos y protectores

No es novedad que la protección de los bosques es, desde hace mucho, un tema prioritario para varias organizaciones ambientalistas de nuestro país. Ahora, las actuaciones se multiplican y abarcan distintos aspectos.

La iniciativa de la Ley de Bosques es muy buena, aunque la implementación sea muy lenta. Sin embargo, el problema de la deforestación no está resuelto: hay que empezar a trabajar sobre estrategias complementarias. Por ejemplo, alternativas productivas para muchos de los propietarios cuyas tierras están en zonas verdes, pero no están interesados en volcarse a la agricultura. Ellos están buscando alternativas de manejo para sus bosques; por más que saben que podrían tener una rentabilidad menor, buscan trabajar de otra forma”, plantea Diego Moreno, director general de Fundación Vida Silvestre. Suscribir convenios con propietarios de bosques y gobiernos para asesorarlos en el desarrollo de planes posibles de implementación con el fondo de resarcimiento es solo uno de los muchos caminos que las organizaciones encuentran para mitigar el proceso. Por lo pronto, las ONG nacionales y regionales participaron activamente durante los procesos de ordenamiento de los territorios provinciales, que no fueron similares ni sencillos de consensuar en algunos casos. En Formosa, por ejemplo, en un principio se consideró a casi el total de los bosques como aptos para ser modificados y, por el accionar de un importante número de organizaciones sociales –reunidas en el Espacio Intercultural por el Territorio Formoseño y apoyadas por Greenpeace, entre otras–, esto fue modificado. Afirmaban que se priorizaba la agricultura y con esto se contradecía la tradición forestal-ganadera que tienen gran parte de las comunidades indígenas y poblaciones criollas de pequeños productores de la región.

Distinto es el caso de la Patagonia, territorio que ha dado varios ejemplos de unificación de criterios para el uso sustentable de sus bosques. Allí, las provincias elaboraron un plan forestal regional y el ordenamiento territorial de los bosques en forma conjunta, que contó con la participación de actores del sector forestal y ambiental del ámbito público y privado. La tarea fue coordinada por el Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP): “La existencia del Centro, donde las provincias y los organismos nacionales mantienen un diálogo continuo desde hace más de 20 años, favorece este tipo de procesos, en los cuales la base técnica fortalece la toma de decisiones –explica la ingeniera forestal Brigitte Van Den Heede, del CIEFAP–. El plan forestal es un caso claro de alianza de políticas estratégicas regionales que ayudan a superar obstáculos que dificultan el desarrollo forestal, a promover enfoques participativos para su ordenación y a favorecer la distribución equitativa de los beneficios de los bienes y servicios que otorgan los bosques”.

Coinciden los objetivos con los de otras latitudes: “¿Hacia dónde vamos?” –se pregunta Alejandro Brown, responsable de ProYungas, grupo que actúa en el NOA, y agrega–: “A generar oportunidades que potencien el desarrollo productivo ba-

sado en la preservación del ambiente y la proyección social de las poblaciones inmersas en los espacios naturales forestales. La intención también es revertir el divorcio que hay en la opinión pública entre conservación de la naturaleza y desarrollo productivo. Creemos que esa divergencia no es tal”.

Por otra parte, desde otros ámbitos se están generando iniciativas en el sector forestal y se están acompañando algunas propuestas globales. Sobre este punto, Moreno explica: “Un proyecto que se está discutiendo ahora en la convención de la ONU para el cambio climático se llama REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries) y plantea el mecanismo de los bonos de carbono que se venía implementando en industrias y demás, para aplicarlos a proyectos que aspiran a reducir la degradación de los bosques”.

Por suerte, parece que los bosques no están solos.

- La Fundación ProYungas trabaja en varias reservas del NOA haciendo el relevamiento de las especies y el diagnóstico de cada área para así poder encarar su conservación y manejo sustentable. En 2002, se creó la Reserva de la Biosfera de las Yungas –en el marco del Programa del Hombre y la Biosfera de la Unesco–, sobre una superficie de 1.350.000 hectáreas de selvas y bosques subtropicales de montaña, entre los 300 y 5.000 metros de altitud. Gracias al apoyo internacional, ProYungas pudo desarrollar tareas que llevaron a elaborar planes de acción para conservar su biodiversidad y permitir a los habitantes de la región hacer un uso sustentable de la riqueza.

- En los bosques patagónicos, científicos del CIEFAP investigan sobre hongos comestibles. Los hongos son bajos en calorías y ricos en proteínas, vitaminas y microelementos. Su composición indica que podrían sustituir parcialmente a las carnes, por su alto contenido proteico y bajo contenido de grasas. Estudian en profundidad dos especies no cultivables, pero habituales en la Patagonia: el hongo del ciprés o morilla (*Morchella spp.*) en bosques nativos y el hongo de pino (*Suillus luteus*) en las plantaciones. Este último es el producto forestal no maderero más ampliamente aprovechado en la región, ya que existe una creciente demanda internacional de hongos patagónicos para gastronomía y para la elaboración de productos derivados de ellos.

- Las fundaciones Félix de Azara y Temaikèn trabajan en un proyecto para la conservación del pino paraná. De las 200.000 hectáreas que había en Misiones de bosques de *Araucaria angustifolia* quedan 2.000, de las cuales solo 600 se encuentran protegidas.

- En Santiago del Estero, donde la frontera agropecuaria ha avanzado sobre el Gran Chaco, viven aproximadamente 100.000 personas pertenecientes a etnias que encuentran en los bosques el espacio donde ancestralmente han construido su modo de vida. La legislación argentina protege la posesión de estas tierras, pero las comunidades no tienen los conocimientos y accesos necesarios para hacer valer sus derechos. La Fundación Vida Silvestre y El Ceibal Asociación Civil llevan a cabo un proyecto que incluye la identificación de áreas de alto valor de conserva-

ción, el apoyo a las comunidades y la elaboración de planes de manejo sustentable.

- En Misiones, gracias a un acuerdo con el Comité Holandés de la Unión Mundial para la Naturaleza, la Fundación Vida Silvestre trabaja para recuperar las márgenes de arroyos misioneros.

- Otro desarrollo se refiere a la madera certificada. Además de las leyes, hay otros sistemas que protegen tanto los bosques nativos como los implantados. En este último caso, con las certificaciones que otorgan distintas entidades internacionales para indicar que esa producción responde a determinados estándares. El sello de mayor reconocimiento es FSC, que otorga la Forest Stewardship Council, una organización cuyo objetivo es promover el uso ambientalmente responsable, socialmente benéfico y económicamente viable de los bosques del mundo. Las empresas forestales argentinas están certificando sus productos con este sello desde hace una década, especialmente en los productos de exportación, porque resulta indispensable en los mercados internacionales, pero también en el local, en la industria papelera.

Silvina García Guevara es editora por la Universidad de Buenos Aires y redactora especializada en temas de divulgación científica. Colabora habitualmente con la edición nacional de *Muy Interesante*.

silvinagarciaguevara@gmail.com

¿Creacionismo o evolución? Un debate que brilla por su ausencia en las aulas

POR BRUNO GELLER*

Publicada en *Divulgación y Cultura Científica Iberoamericana*, de la Organización de Estados Iberoamericanos y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo

EL 60 POR CIENTO DE ALREDEDOR DE MIL PROFESORES DE BIOLOGÍA DE LAS ESCUELAS PÚBLICAS DE NIVEL SECUNDARIO DE LOS ESTADOS UNIDOS NO ESTÁ A FAVOR DE LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EVOLUTIVA, PERO TAMPOCO DE OTRAS ALTERNATIVAS NO CIENTÍFICAS, REVELA UNA INVESTIGACIÓN APARECIDA EN LA REVISTA *SCIENCE*. POR OTRA PARTE, UNA ENCUESTA REALIZADA ENTRE PROFESORES DE BIOLOGÍA DE LA ARGENTINA REVELÓ QUE UN ALTO PORCENTAJE SE SIENTE DISCONFORME FRENTE A LA AUSENCIA O LA POCA PROFUNDIDAD CON QUE SE ABORDA LA BIOLOGÍA EVOLUTIVA EN LOS PROGRAMAS DE ESTUDIOS DEL PROFESORADO.

* Por que elegí esta nota

Este artículo se suma al esfuerzo de muchas personas que en la Argentina y en el mundo trabajan para que la humanidad tenga acceso a un conocimiento riguroso sobre qué somos los seres humanos y cuál es nuestro origen. Pese a que la teoría de la evolución de Darwin fue dada a conocer en el siglo XIX y durante un siglo y medio ha recibido numerosas confirmaciones, enriqueciéndose con nuevos descubrimientos y gozando del consenso pleno del mundo científico, algunos sectores de la sociedad insisten con la idea de que el origen de la vida no obedece a procesos naturales y que el pensamiento crítico debe someterse a los dictados religiosos.

La mayoría de los profesores de biología de las escuelas secundarias de los Estados Unidos no son claros defensores de la biología evolutiva, pese a que en los últimos cuarenta años diversos casos judiciales que tuvieron lugar en ese país han dictaminado que el creacionismo, o el diseño inteligente, no es “ciencia”.

El movimiento creacionista sostiene que la vida y la tierra fueron creadas por un ser divino y realiza esfuerzos porque esta visión sea enseñada en las escuelas como si se tratara de una disciplina científica. Su objetivo es frenar la difusión de la Teoría de Darwin que afirma –en base a evidencias científicas–, que el origen de la vida obedece a procesos naturales.

“Una serie de investigaciones sugieren que la evolución, los métodos científicos y la razón misma están perdiendo la batalla en las aulas de las escuelas de los Estados Unidos”, escriben Michael Berkman y Eric Plutzer, profesores de ciencia política de la Universidad estadounidense de Penn State en un artículo de la revista *Science* titulado “Derrotando al creacionismo en las cortes, pero no en las aulas”. Asimismo indican que la información que se desprende de un sondeo nacional efectuado en Estados Unidos, que incluye entrevistas a 926 profesores de biología de las escuelas públicas de nivel secundario, arroja como resultado que el 60% de ellos no defienden la biología evolutiva ni ninguna otra alternativa no científica. De acuerdo con estos investigadores, ese segmento de los profesores prefiere evitar la controversia.

Por otra parte, la investigación destaca que sólo el 28% de los profesores de biología enseñan en forma consistente la biología evolutiva, mientras que el 13% del total defiende en forma explícita el creacionismo –que en la actualidad se manifiesta a través de la llamada “teoría del diseño inteligente”– presentándolo de un modo positivo. Un 5% adicional afirmó que abordaban el creacionismo si un estudiante planteaba alguna pregunta.

De acuerdo con Berkman y Plutzer, pese a que probablemente no sea su intención, el grupo de profesores “cautelosos” (el 60%) juega un rol mucho más importante que los creacionistas “explícitos” en lo que se refiere al entorpecimiento de la alfabetización científica. Y agregan que a menudo este grupo de docentes no ha tomado un curso sobre la teoría de la evolución, motivo por el cual no sienten la confianza suficiente como para defenderla. En este sentido, los autores del artículo consideran que los futuros profesores de biología deberían tener una sólida formación para manejarse con un enfoque evolucionista en sus clases.

Estudio similar en Argentina

Con el propósito de explorar la problemática de la enseñanza de los contenidos evolutivos en las escuelas de la Argentina, la doctora en ciencias biológicas e investigadora del Conicet Alicia Massarini realizó, junto a un equipo de colegas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, un estudio similar al comentado en la revista *Science*. “Preocupados por comprender y contribuir a mejorar el estado de la enseñanza de la evolución en la educación media llevamos a cabo una investigación basada en una encuesta a 111 profesores de biología que par-

ticiparon en diferentes instancias de capacitación sobre la evolución, entre los años 2004 y 2007. El análisis de los resultados mostró que el 33 por ciento se manifestó disconforme debido a que consideraron que los principales contenidos de la biología evolutiva estuvieron ausentes en los programas de estudios de su propia formación. Entre los docentes que recibieron ‘alguna formación en biología evolutiva’, el 62% consideró que los contenidos no tenían la profundidad adecuada y el 47% opinó que los docentes que los formaron no tenían un sólido y actualizado manejo de los temas”, indicó a la Agencia CyTA la doctora Massarini, quien también se desempeña como profesora de la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología en la UBA y de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias en la Universidad de San Martín.

Asimismo ese estudio puso en evidencia que en relación con la actualización, el 66% de los docentes encuestados manifestó que luego de completar su etapa formativa, no tuvo oportunidad de tomar cursos o acceder a capacitaciones sobre aspectos teóricos del enfoque evolutivo en biología. “Al mismo tiempo, en cuanto a los aspectos vinculados con la enseñanza de la evolución, el 77% expresó no contar con recursos didácticos apropiados y el 78% señaló que no tuvo oportunidad de acceder a cursos, charlas, talleres u otras modalidades de capacitación o actualización en aspectos didácticos de la enseñanza de la biología con un enfoque evolutivo –destacó Massarini, quien agregó–: “Finalmente, en cuanto a los aspectos institucionales, el 60% de los encuestados refirieron no haberse sentido estimulados por las instituciones en las que se desempeñaron para incorporar este enfoque en la enseñanza de la biología y el 14% manifestó haber recibido recomendaciones o prohibiciones en la enseñanza de la evolución, un porcentaje curiosamente similar al hallado en la investigación publicada por *Science* para los docentes que explícitamente manifiestan estar enseñando creacionismo en Estados Unidos.”

De acuerdo con la investigadora del Conicet, entre las principales dificultades mencionadas por los docentes encuestados para la enseñanza de la evolución se destacan tres tipos de problemas: conceptuales (vinculados con la falta de formación y de actualización), didácticos (falta de modelos y materiales apropiados), e ideológicos (restricciones o prohibiciones para la enseñanza de estos temas en algunas instituciones religiosas).

Antecedentes históricos

En Argentina la enseñanza de la Teoría Evolutiva ha seguido un camino sembrado de conflictos, prejuicios y errores, afirma Massarini. “La intelectualidad local incorporó tempranamente las ideas de Darwin –en particular el concepto de la supervivencia del más apto–, hacia fines del siglo XIX; sin embargo, al analizar los planes y programas de estudio para la enseñanza de biología en la escuela media vigentes durante la segunda mitad del siglo XX se aprecia que los contenidos referidos a la evolución de los seres vivos están completamente ausentes hasta 1972, y años más tarde, escasamente representados, ubicados como un tópico acotado en la unidad final del

programa de cuarto año”, indica la investigadora. Conforme a la normativa del Ministerio de Educación y Justicia de la Nación, entre 1956 y 1974 no existió ninguna asignatura que en su denominación se refiriera al concepto de evolución. En 1974 se incorporó al plan de estudios una asignatura denominada “Evolución, anatomía comparada y paleontología” mediante la Resolución No. 1596/74. “No es posible determinar cuáles fueron los alcances en la implementación efectiva de este cambio, que fue introducido al inicio de un breve período democrático, interrumpido abruptamente en 1976 ante el inicio de un nuevo golpe de Estado. Durante este período, es sugerente la existencia de un régimen diferencial de formación de docentes de Ciencias Naturales para la enseñanza privada. Este plan, aprobado por el Ministerio de Educación en 1979, pese a ser posterior a la enmienda de 1974 no incluye la asignatura mencionada. Notablemente, entre sus lineamientos prescriptivos, se enuncia el objetivo de “que los egresados comprendan la naturaleza como creación de Dios, la que en su autonomía está llamada a plenitud”, destaca Massarini.

El eje evolutivo, entendido como hilo conductor del pensamiento biológico contemporáneo, recién se incorporó en los Contenidos Básicos Comunes (CBC) para la Enseñanza General Básica (6 a 14 años) en 1995 y en la Educación Polimodal (15 a 18 años), en 1997. “Un estudio realizado por las investigadoras Alejandra Valerani y Silvina Gvirtz en 1999 revela que durante el proceso de aprobación de estos contenidos se ejercieron y se impusieron, parcialmente, presiones de sectores de la Iglesia que condujeron a la reformulación de algunos de los contenidos referidos a la evolución, sin mediar un debate público y sin participación de la comunidad educativa –puntualiza Massarini, quien continúa–: “Más de una década después, se puede apreciar que el proceso de incorporación del enfoque evolutivo en la práctica docente es aún muy incipiente y se enfrenta aún a múltiples dificultades. Del mismo modo que lo señalado en Science para el caso de los Estados Unidos resulta claro que la sola presencia de este eje en la enunciación de contenidos prescriptos por el Ministerio de Educación no garantiza su apropiación efectiva por parte de la comunidad educativa”.

Para comprender el retraso en la enseñanza de los contenidos relacionados con la evolución es necesario considerar el estado de este problema en la formación de los docentes, subraya Massarini. “La reforma curricular realizada durante 1995-1997 introdujo contenidos evolutivos que fueron recogidos por los planes de formación docente recién en 1998. De este modo, contrariamente a lo ocurrido en otras experiencias de transformación educativa, los contenidos de la formación docente fueron actualizados hacia el final de la reforma. Si bien en las primeras etapas de este proceso existió una oferta –aunque limitada– de cursos de capacitación para docentes, no hubo una política sostenida de actualización que promueva y acompañe un cambio conceptual profundo”, indica la especialista. Y agrega: “Actualmente parecen no existir instancias centralizadas de acompañamiento, monitoreo y evaluación de estas transformaciones. Por ello, la falta de claridad acerca de conceptos evolutivos básicos revelada, por ejemplo, por una evaluación aplicada a profesores es, sin duda, el

resultado inevitable de una larga historia de ausencia de políticas públicas dirigidas a garantizar tanto una formación sólida como a proporcionar opciones estables de actualización”.

En esa misma línea, el doctor Alberto Kornblihtt, miembro del Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias, profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA e investigador del Conicet, considera que la enseñanza de Evolución en todos los niveles de la educación es un tema complejo. “El problema central es que aún aquellos profesores que no adhieren al dogma del creacionismo, como quienes lo hacen por razones religiosas o por ignorancia, no están sólidamente preparados para explicar conceptos que son anti-intuitivos –afirma el científico. Y continúa–: “En ausencia de tal preparación, los docentes caen en simplificaciones que a la larga están tan desprovistas de razonamientos y fundamento científico como el propio creacionismo. Reemplazan un dogma por otro e inconscientemente contribuyen al discurso de los creacionistas que pretenden poner sus ideas al mismo nivel, o como una opción equivalente. La única solución es mejorar la preparación científica de los docentes de los niveles primario y secundario.”

A modo de ejemplo, Kornblihtt destaca que “la mayoría de los docentes que enseñan evolución en el secundario –y esto ocurre en todos los países– incurren en el error de considerar que el medio ambiente promueve los cambios genéticos dirigidos en los animales y las plantas que los vuelven más adaptados a ese medio, cuando en realidad el medio ambiente sólo selecciona aquellas variantes genéticas ya preexistentes, las cuales por dejar más descendientes que las otras en ese medio, terminan colonizándolo y desplazando a las otras. Así, la forma más frecuente y popularizada de enseñar Evolución parte de supuestos científicamente incorrectos.” Asimismo el investigador considera que a lo anteriormente mencionado hay que agregarle otros mitos urbanos como el de que la “lucha por la existencia” o la “sobrevivencia del más apto” implican luchas reales feroces entre individuos y que gana el más fuerte. “Un último aspecto que dificulta la enseñanza es creer que todo lo que se sabe en Evolución es lo que sabía Darwin en el siglo XIX, desconociendo que hubo 150 años de acumulación de evidencias y experimentos que hicieron que lo que en la época de Darwin fuera una teoría, hoy sea considerado casi un hecho incontestable”, subraya.

¿Una batalla perdida?

Consultada por la Agencia CyTA, María Cristina Chaler, docente y licenciada en Ciencias Químicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, indicó que la investigación publicada en *Science* no le sorprendió. “La falta de capacitación de los profesores, en general, y de biología, en especial, no es ingenua. Tiene el objetivo de perpetrar lo que resultaría insostenible sin una buena dosis de ignorancia”, asegura.

Por su parte, Agustín Aduriz Bravo, docente del Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de UBA, indica que en su experiencia académica y personal, el tema de la “co-existen-

cia' (nada armónica, por cierto) en la escuela de la teoría de la evolución darwiniana (o las visiones evolucionistas de carácter científico en general) y del creacionismo 'disfrazado' de teoría sigue siendo un asunto candente en la educación de los Estados Unidos. Muy a mi pesar, tengo que acordar con los autores del artículo publicado en Science en que se trata de una batalla no ganada todavía, y que se encuentra lejos de ser solucionada en el corto plazo", dijo.

Asimismo Aduriz Bravo cree además que la "irrupción" del creacionismo en instituciones educativas públicas y privadas de todos los niveles es manifestación no de un problema de "pluralidad de opiniones" o de derechos de los padres y los niños, "sino de tensiones profundas a nivel político, religioso y cultural que exacerbaban allí el problema. Ya en mi campo de especialidad, el de la llamada 'naturaleza de la ciencia', es decir, la enseñanza en la escuela de cuestiones vinculadas con qué es la ciencia y cómo funciona, puedo decir que la presencia del 'creacionismo' con chapa de teoría científica le hace un flaco favor a la comprensión robusta de la empresa científica. Creo que no puede establecerse una discusión seria y epistemológicamente informada en la escuela acerca de cómo la ciencia explica o de qué metodologías se vale para saber lo que sabe si cosmovisiones mitopoeíticas como el creacionismo bíblico se ven distorsionadas hasta lo grotesco para 'ajustar' unos ciertos estándares de credibilidad o rigor".

¿Con qué se relaciona la enseñanza de la evolución?

Por qué es importante enseñar Evolución, se pregunta la doctora Alicia Massarini en un capítulo del libro *Darwin en el Sur, Ayer y hoy. Contribuciones de la I Reunión de Biología Evolutiva del cono Sur* (Libros del Rojas, 2011).

"No cabe duda que la comprensión de los procesos y mecanismos de la evolución biológica que aborda la Teoría Evolutiva tiene un enorme valor heurístico ya que su marco teórico permitió mirar la naturaleza con otros ojos e incluir en la agenda científica una gran cantidad de problemas y preguntas previamente ignorados o considerados inabordable", señala Massarini. Y agrega que hay otras dos buenas razones para enseñar la Teoría de la Evolución en los niveles obligatorios de la enseñanza. "Por una parte, desde el punto de vista de la lógica disciplinar, a partir de la formulación de la Teoría Sintética de la Evolución (TSE) en los años 40 del siglo XX, la teoría evolutiva se constituyó como el principal marco teórico y el hilo conductor e integrador del conocimiento biológico contemporáneo. Por otra parte, desde el punto de vista didáctico, diversos autores coinciden en destacar la conveniencia de asumir un enfoque evolutivo en la enseñanza de la disciplina", afirma la investigadora en dicho capítulo. A modo de ejemplo, indica Massarini, algunos de los temas centrales, indispensables para la comprensión del mundo biológico y de nuestro lugar en él, que encuentran su fundamento y se hacen visibles a través del enfoque evolutivo son:

- El reconocimiento de que todos los organismos han evolucionado a partir de un antecesor común.
- La interpretación de los patrones de diversificación y extinción de los seres vivos.
- La exploración y modelización de diversos aspectos del origen de la vida.
- La reconstrucción de la historia del linaje al que pertenece nuestra especie y la resignificación del lugar del hombre en la naturaleza a la luz de esta contextualización.
- La comprensión de que los seres vivos deben sus características a una combinación de azar y necesidad, incorporando la noción de contingencia

Por otra parte, Massarini afirma que la enseñanza de la Teoría de la Evolución debe ocupar un lugar destacado dentro del ámbito de la democratización del conocimiento. “Una de las claves a considerar es que la enseñanza de las ciencias en la escuela media debe proveer a los futuros ciudadanos y ciudadanas de herramientas adecuadas para comprender, analizar y tomar posición frente a problemas complejos que involucran a la ciencia y la tecnología. Dado que la Teoría de la Evolución es una herramienta indispensable para comprender problemas complejos y socialmente relevantes tales como los ambientales, los sanitarios y los referidos al uso de los recursos naturales, o a la producción de alimentos, entre otros, resulta claro que el conocimiento de esta teoría constituye un contenido necesario en una alfabetización científica y tecnológica. Alfabetización que apunte a salvar el déficit democrático que deviene, entre otros factores, en la distribución desigual de saberes vinculados con la ciencia y la tecnología”, concluye Massarini.

Bruno Geller es psicólogo de la UBA y periodista científico. Participó en el Curso de Especialización en Guiones Históricos para Documentales Audiovisuales (Universidad Complutense de Madrid) y en el curso de perfeccionamiento en Divulgación de la Ciencia y de la Tecnología en el Contexto de América Latina y el Caribe realizado por el Museo de Astronomía de Rio de Janeiro y la Organización de Estados Americanos. En la actualidad se desempeña como redactor de la Agencia de Noticias Científicas y Tecnológicas Argentina (Agencia CyTA), Fundación Instituto Leloir.

brunogeller2@gmail.com

ESE LOCO RELOJ BIOLÓGICO

De búhos, alondras y máquinas del tiempo

POR DIEGO GOLOMBEK*

Publicado en *La Nación Revista* el 6 de noviembre de 2011

SER MAÑANERO O NOCTÁMBULO DEPENDE DE UN PEDACITO DE TEJIDO NERVIOSO QUE SE ALOJA EN EL CEREBRO, RESPONSABLE TAMBIÉN DE LOS DESPERTARES IMPOSIBLES DE LOS MÁS JÓVENES Y LAS TARDECITAS SOMNOLIENTAS DE ALGUNOS ABUELOS.

Mirta se levanta muy temprano, aun antes de que salga el sol. La mañana es su paraíso personal: está de lo más fresquita, puede ir al gimnasio, resolver los problemas cotidianos, avanzar en el informe pendiente para su trabajo. Se diría que el sol es su aliado incondicional. El problema es tratar de despertar a Esteban, su hijo adolescente, para que de esa mata de pelos y huesos largos salga un ser humano relativamente consciente para llegar a horario al colegio. Esteban siente que esas horas de la mañana son un calvario, un universo equivocado en el que no le corresponde vivir. Pero con el

* Por que elegí esta nota

Considero que hay dos vertientes principales en la comunicación pública de la ciencia: aquella que se ocupa de la investigación profesional y aquella que intenta difundir el pensamiento científico en la vida cotidiana. Ambas son fundamentales en nuestra labor, aunque en lo personal me fascina la segunda posibilidad: contar la ciencia de todos los días, la que se esconde en el baño, en la cocina, en el bostezo.

correr de las horas la historia se invierte: ya hacia la tardecita Mirta comienza a sentir esa somnolencia que le opaca la vista y el pensamiento; y si por ella fuera, cenaría bien temprano, y de ahí a la cama sin escalas. Esteban, por el contrario, se empieza a despertar –lo que se dice despertar– en algún momento de la tarde, y por la noche se siente brillante, listo para el fútbol 5 con los amigos o para entender la tarea escolar que a duras penas había podido copiar hace sólo unas horas.

Ejemplos, extremos tal vez, de algo que nos pasa a todos: nos identificamos como mañaneros o noctámbulos o, de acuerdo con la jerga cronobiológica (aquella que estudia nuestros tiempos y nuestros ritmos), como “alondras” y “búhos”. Ojo, a no abusarse: si bien todos tenemos algún grado de preferencia temporal, para actividades físicas o intelectuales, los casos extremos representan sólo al 10% de la población, pero sin duda que lo sufren y mucho.

Comencemos por el principio: escondido en el cerebro, un pedacito de tejido nervioso mide el tiempo y le dice al cuerpo qué hora es –el famoso reloj biológico. Gracias a este reloj hay tiempos para dormir, para despertar, para tener hambre, para cargar bolsas en el puerto y para resolver crucigramas –y también para responder de manera ideal a los remedios. Pero el asunto es que las agujas de este reloj no apuntan igual en todas las personas: en algunos están más adelantadas y en otros, más retrasadas, lo que genera que sus tiempos estén un poco desfasados con respecto a lo “normal” –si es que hay algo normal o anormal en todo esto. Más aún: hay evidencias de que estas preferencias temporales –que en el lenguaje técnico se llaman “cronotipos”– en algunos casos son innatas y hay pistas genéticas que subyacen a ser mañanero o noctámbulo, de la mano de ligeras variaciones en genes como *period* o *clock* (nombres muy originales para tener algo que ver con el reloj biológico...).

Aunque la cosa se pone más interesante cuando consideramos que no necesariamente mantenemos el mismo cronotipo durante toda la vida. Los adolescentes – como nuestro amigo Esteban de unos párrafos más arriba– son típicos búhos, imposibles de despertar o descifrar por la mañana. Una consecuencia de esto es que el horario de comienzo de clases de la escuela secundaria es una verdadera estupidez cronobiológica: hagan la prueba de visitar un aula en las dos primeras horas y verán una población de zombies. (Claro está que cuando a los cronobiólogos nos toca dar una charla en tales antros, salimos en andas, vitoreados como héroes.) Es más: el hecho de que los jóvenes tiendan a tener más actividades nocturnas –chatear, ir a bailar, ver tele hasta cualquier hora– no es sólo un fenómeno cultural, sino que también obedece al particular tic-tac de su reloj biológico. Por el contrario, no es raro que en los ancianos (sin que se nos ofenda Mirta) la temporalidad se invierta y se vuelvan alondras, con despertares y anocheceres muy tempranos. Más allá de estos cambios en el desarrollo, hay personas que son búhos o alondras extremos toda la vida, imposibilitados de conciliar el sueño en horarios “normales” –y en algunos casos es un fenómeno hereditario, con familias que se juntan a desayunar a la tarde. No se cura, pero se puede tratar de varias maneras.

El problema surge cuando estas preferencias horarias entran en conflicto con nues-

tras actividades cotidianas, como el trabajo o la escuela. En cierta forma, todos estamos privados de sueño –piensen en la necesidad de usar un reloj despertador por las mañanas. Hasta hay quienes hablan de un “*jetlag* social” que, en lugar de provocarse por atravesar husos horarios y llegar a París para encontrarse con Ingrid Bergman, se debe a que nos toca trabajar de noche, o en turnos, o en momentos en que quisiéramos contar ovejas o tomar un Martini. Si sólo pudiéramos escuchar por quién doblan las agujas de nuestro reloj biológico, todo andaría mucho mejor. El tiempo no espera a nadie...

Diego Golombek es biólogo, profesor de la Universidad Nacional de Quilmes e investigador del Conicet. Dirige la colección “Ciencia que ladra”, colabora en medios gráficos y conduce ciclos televisivos de divulgación científica.

Los 10 imperdibles de Tecnópolis

POR VÍCTOR INGRASSIA*

Publicada en *lanacion.com* el 15 de julio de 2011

ROBOTS, EL UNIVERSO, LOS HIELOS CONTINENTALES Y ENORMES DINOSAURIOS SON ALGUNOS DE LOS PUNTOS MÁS DESTACADOS DE LA MEGA MUESTRA QUE RECORRE 200 AÑOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA ARGENTINA.

Tecnópolis, la mega muestra de ciencia, tecnología, industria y arte argentino ya abrió al público y promete ser durante cinco semanas, el lugar indicado para conocer el desarrollo de la actividad científica y tecnológica del país, a lo largo de sus 200 años de historia.

Con un gran despliegue y colorido en las escenografías y *stands*, la exposición, que abre de martes a domingo de 12 a 20, con entrada libre y gratuita, abarca 50 hectáreas en el predio ubicado en Villa Martelli, sobre la avenida General Paz, entre Constituyentes y Balbín, donde funcionó el Batallón 601 durante la última dictadura militar. *Lanacion.com* recorrió todos sus pabellones para adentrarse en los principales ámbitos de la ciencia y la tecnología, según los cinco continentes en que fue dividida la gran muestra que cierra los festejos por el Bicentenario: Aire, Agua, Fuego, Tierra,

* Por que elegí esta nota

La muestra de Tecnópolis abierta este año como parte final de los festejos por el Bicentenario de la Argentina concentró lo mejor de la ciencia, la tecnología y la investigación de nuestro país en una exposición monumental abierta durante cinco meses. Para resumir la amplia gama de actividades científicas que abarca la muestra, recopilé los 10 imperdibles para una rápida recorrida.

e Imaginación. Y por ello recomienda los 10 stands más impresionantes que el visitante no puede dejar de conocer.

● **1 - Viajar por el espacio.** Ya desde afuera de la feria tecnológica se destaca la imponente presencia del cohete Tronador II, la lanzadera que representa el futuro del plan espacial argentino, que custodia la pirámide de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (Conae). Allí, uno puede virtualmente viajar por el espacio y ver Tecnópolis, mientras se tripula una nave en el vacío mediante imágenes tomadas por los satélites argentinos que orbitan la Tierra. El recorrido se realiza entre modelos a escala de satélites, entre ellos el SAC-D/Aquarius, recientemente lanzado en forma conjunta por Argentina y Estados Unidos, mientras las constelaciones interactúan alrededor.

● **2 - El sueño de volar.** Después de observar de cerca íconos históricos de la aviación argentina como lo son el Pulqui I (primer avión a reacción argentino y sexto en el mundo) y II, además del legendario Pucará, que se destacó en la Guerra de Malvinas, quedan las ganas intactas de subirse a uno de estos aparatos y experimentar un vuelo. Eso se puede lograr sentándose en la butaca de un avión de escala real para pilotarlo en simuladores de vuelo de última generación. En el espacio de Aerolíneas Argentinas también se puede caminar entre las turbinas y los motores de las máquinas que surcan hoy los cielos del país.

● **3 - Vivir en la Antártida.** Dentro del pabellón Agua, la instalación propone un fascinante viaje a la Antártida, donde se narra en pizarras la historia de las bases argentinas que desde hace 107 años hacen patria en uno de los lugares más hostiles del mundo. Después de vestir el típico traje naranja, se puede caminar por las pasarelas del mirador del glaciar Perito Moreno, y ver, escuchar y sentir el rompimiento de sus gigantescas paredes sobre las agua heladas del lago Argentino. Se trata de la experiencia más espectacular de ese sector: ver los bloques de hielo traídos del continente blanco del tamaño de un auto, sintiendo los siete grados bajo cero que se respiran en el lugar.

● **4 - Ser el curso del agua.** Adentrarse en un túnel y experimentar el recorrido que hace el curso del agua desde las entrañas de la Tierra hasta llegar a la canilla de una cocina vuelve locos a quienes lo recorren. Además, el *stand* de AySA propone conocer datos relevantes sobre su consumo: que se utilizan 390 litros mensuales por cada lavado de dientes con la canilla abierta, o que para producir un kilo de lechuga se necesitan 126 litros de agua. Para un kilo de pan son necesarios 1.300 litros. Los dispositivos didácticos explican los beneficios de la correcta administración del recurso esencial y por la noche toda la estructura se transforma en una gran caja lumínica, que resplandece en medio de Tecnópolis.

● **5 - Experiencia Yacyretá.** Bajo el domo de una inmensa semiesfera de más de 20 metros de diámetro, el *stand* de Yacyretá revela algunos de los secretos que viven en el

fondo de la presa mediante sistemas informativos que interactúan con los visitantes y los sorprenden en cada paso. En el ingreso, el visitante es protagonista de la realidad virtual que le permite verse a sí mismo dentro de una pantalla y apreciar sobre sus manos una breve introducción al mundo de Yacyretá. Sigue un acuario virtual en el que literalmente se puede tocar un dorado y de inmediato aparece un cuadro con la información en detalle sobre la vida de cada especie de la fauna ictícola que habita el embalse.

● **6 - ¿Cómo se originó el Universo?** Seguramente es la gran pregunta que todos nos hacemos y cuya respuesta nos gustaría conocer. Ni que decir si somos testigos presenciales de ese acontecimiento. Vivir el momento exacto en que ocurrió el Big Bang e introducirse en un simulador del Gran Colisionador de Hadrones, que en su instalación real en Suiza busca los orígenes del Universo, es realmente una experiencia fascinante para comenzar a recorrer el pabellón Fuego. Y si eso es increíble, el hecho de poder sentir en el cuerpo el choque de partículas con el que se creó la Tierra, es sencillamente una experiencia de otro mundo. Para vivir esto en primera persona, un video 3D estereoscópico sobre una pantalla de 180° explica los detalles técnicos de la sofisticada maquinaria y los alcances de la investigación que involucra a científicos de 35 países, entre ellos la Argentina.

● **7 - Vivir el ciclo de fisión de un átomo en un reactor nuclear.** A través de varios domos, se puede llegar hasta el corazón de la energía nuclear, ingresando a un cubículo cuyo movimiento y vibraciones dan la sensación de descender al centro de un reactor y presenciar el proceso de fisión del átomo. El proceso va desde la exploración y explotación minera de uranio hasta las aplicaciones que benefician a la sociedad del modo más directo: nucleoelectricidad y medicina nuclear. Un reactor en el centro del domo recrea el proceso de fisión del átomo, mientras un video 3D exhibe los detalles del reactor Carem (Central Argentina de Elementos Modulares), un proyecto íntegramente argentino que suministrará energía a pequeñas ciudades y, que en la medida en que aumente su población, podría extenderse mediante el sistema de módulos.

● **8 - La heroína del desierto.** Embarga la emoción recorrer el pabellón Tierra y ver a la distancia su figura robusta pero a la vez esbelta, de cuatro metros de alto y 53 centímetros de diámetro. Se trata de la cápsula Fénix II, la gran protagonista del rescate de los 33 mineros que permanecieron 70 días atrapados a 622 metros de profundidad en el desierto chileno de Copiapó, en septiembre y octubre de 2010.

● **9- ¿Querés ser paleontólogo por un día?** Pasar por debajo del esqueleto de un dinosaurio de 116 millones de años y 14 metros de largo es sólo la puerta de entrada al mundo de la paleontología que propone Tecnópolis. Los visitantes pueden apreciar modelos en vivo a escala real de las especies descubiertas en la Argentina, en un espa-

cio para que los niños realicen sus propios hallazgos excavando huesos prehistóricos de un *Tyrannotitan chubutensis*, uno de los dinosaurios más grandes que vivieron en la Patagonia argentina.

● **10- Robots y simuladores.** El pabellón Imaginación es un verdadero festival de ideas plasmadas en el campo de la robótica, la tecnología y la ciencia pura. En el espacio de Software Argentino se puede jugar al metegol con robots, correr carreras de Fórmula 1 en los simuladores para pilotos profesionales o jugar al fútbol en un piso interactivo. Pero a no descuidarse: un robot puede estar imitando todos tus gestos sin que uno se dé cuenta. En este pabellón se destaca una gigantesca biblioteca de la Comisión Nacional de Bibliotecas Populares, con sus 10 metros de alto y una superficie cercana a los 100 metros cuadrados, que mediante un sistema informático ofrece al visitante una intervención artística automatizada, con juego lumínicos, proyecciones y una ambientación sonora, que expresan el constante movimiento del mundo de las aparentemente estáticas bibliotecas.

● **Bonus track.** Si uno se queda con ganas de conocer algunas perlititas más dentro de Tecnópolis, es conveniente adentrarse en la aventura de la Nanotecnología, en un ambiente que con un microcine de proyecciones 3D y juegos para conocer la dimensión nano, tan chiquito como la mil millonésima parte de un metro; un área científica hasta hace poco desconocida y que hoy se ha transformado en uno de los pilares de la investigación tecnológica y la matriz del desarrollo productivo. También se puede conocer las pinturas que resisten los microbios, los microchips ultra pequeños y los nuevos materiales ultra resistentes. El segundo bonus es el domo del Observatorio Pierre Auger, donde se podrá aprender los principios elementales de la astronomía y la física. Usando un centellador, un detector de muones y un detector de fluorescencias una persona puede descubrir cuántas partículas viajan en el aire sin darse cuenta y así detectar los rayos cósmicos, unas partículas más pequeñas que un átomo que llegan desde el espacio y caen sobre nosotros en forma de lluvia, aunque no las veamos.

Víctor Ingrassia es periodista científico y trabaja en el diario *La Nación*. Es abogado por la Universidad de Buenos Aires y tiene un título en magíster en periodismo de la Universidad Torcuato Di Tella.

YURI GAGARIN, A 50 AÑOS DEL PRIMER HUMANO EN EL ESPACIO

Crónicas humanas

POR FEDERICO KUKSO*

Publicada en "Radar", de *Página/12*, el 12 de abril de 2011

FUE EL PRIMER HOMBRE EN SALIR AL ESPACIO. Y DE UNA VIDA IGNOTA, EL CAMARADA YURI GAGARIN PASO A PRESTAR SU NOMBRE A DECENAS DE CALLES DE LA URSS, A UN GLACIAR, A UN CRÁTER EN LA LUNA, A UN ASTEROIDE Y HASTA A SU CIUDAD NATAL, REBAUTIZADA CIUDAD GAGARIN. MIENTRAS, PICASSO LE HACIA UN DIBUJO, SE ABRAZABA CON FIDEL CASTRO Y EL CHE, BESABA A GINA LOLLOBRIGIDA Y PROMOCIONABA LA LLEGADA CONJUNTA DE LOS HUMANOS Y EL SOCIALISMO AL ESPACIO. PERO EN POCO TIEMPO, EL HOMBRE QUE FUE EL MÁS FAMOSO DE LA TIERRA POR ABANDONARLA, SE CONVIRTIÓ EN UNA LEYENDA OSCURA QUE TERMINO INCINERADA. A 50 AÑOS DE AQUEL VIAJE DEL QUE NADIE SUPONÍA IBA A SOBREVIVIR, SE PREPARAN HOMENAJES EN TODO EL MUNDO.

Hay instantes que son infinitos. Momentos en los que todo el universo se condensa sobre sí mismo y sus 13.750 millones de años se compactan en un segundo lo sufi-

* Por que elegí esta nota

Algunos tienen como ídolos a jugadores de fútbol y estrellas de rock. Otros, en cambio, tenemos como ídolos a cosmonautas rusos, aquellos primeros individuos que se atrevieron a romper las cadenas de la gravedad y desafiaron las limitaciones físicas humanas. Entre ellos, la gran estrella es Yuri Gagarin, un antihéroe que vivió y murió rápido, y que condensó en su vida y su historia las contradicciones y la grandeza trágica de la Unión Soviética.

cientemente laxo como para saborear la eternidad. Ocurren todos los días: al subir (o bajar) en una escalera mecánica y cruzar una mirada con un desconocido en un duelo sin espadas. O en un ascensor en el que uno, acompañado por una de esas personas que califican como desagradables, no hace más que desear tener el poder de acelerar el tiempo y hacer que los números que indican los pisos desfilen al ritmo chaplinesco del *fast-forward*.

Para un ex obrero metalúrgico de 27 años, criado en una granja colectiva, bajito, rubio, de ojos algo separados y sonrisa tan boba como hipnótica, aquella fractura del tejido cósmico ocurrió exactamente el 12 de abril de 1961 a las 9:07 de la mañana. Ahí estaba él, hasta entonces un desconocido llamado Yuri Alekséyevich Gagarin: sin poder moverse salvo para respirar, encarcelado dentro de su traje anaranjado que lo hacía lucir como una piñata desinflada, y, lo peor, atado a la punta de una gigantesca bomba química a punto de estallar. Lo único que podía hacer, además de tararear una canción, era mirar hacia la única dirección que su incómoda posición le permitía: hacia arriba. Y así lo hizo. Respiró hondo y soltó aquel grito profundo y desaforado que puso en marcha la exploración espacial, “¡Poyejali!” o “¡Vámonos!” como si fuera (y al fin, fue) el eslogan de una gran campaña publicitaria: la de una especie invasora —la humana— que, luego de tan sólo 200 mil años en los que se dispersó por los cinco continentes y reclamó como suya la tercera roca del Sistema Solar, se encaminaba a romper las cadenas que hasta entonces la ataban a la superficie.

Y entonces todo empezó a temblar. Sin cuenta regresiva que lo preparase, los músculos de Gagarin se tensaron, su pulso aumentó hasta 150 pulsaciones por minuto y el peso de su cuerpo se multiplicó por cinco. Mientras, la pasta de carne y la mermelada que había comido en el desayuno se revolvían en su estómago. La cápsula esférica donde se encontraba, montada sobre tres cohetes de 39 metros de largo, se movía. Y de repente, el hijo de un carpintero y de un ama de casa fue catapultado por los aires. Nueve minutos más tarde, sus 157 cm de humanidad entraron en el espacio. Las vibraciones cesaron. Se acomodó el casco y entonces hizo algo que nadie había hecho antes: vio al planeta desde afuera.

“¡La Tierra es azul! ¡Es hermosa!”, gritó en un ruso claro y fuera del protocolo mientras el espacio se teñía de rojo (soviético). Y luego, pronunció las palabras más importantes del movimiento conservacionista: “Pobladores del mundo, salvaguardemos esta belleza, no la destruyamos”.

Con sólo mirar fuera de la ventana y sobrevivir, Gagarin cambió el mundo. Y el mundo cambió a Gagarin.

Mister Gaga

En los cincuenta años que le siguieron a aquel instante infinito (y a los 108 minutos que duró en total su hazaña), 520 hombres y mujeres de 38 países vieron y vivieron lo mismo que este Cristóbal Colón del espacio. Pero solamente hubo y habrá un solo Gagarin. No sólo por lo que hizo (y cómo lo hizo) sino por el estupor que provocó. Mientras Copérnico, Darwin y Freud habían desinflado el ego humano, Gagarin

lo volvió a inflar. Con la ayuda de un hombre rebosante de genialidad (Serguei Koroliov, el padre del programa espacial soviético que en 1957 le mojó la oreja a los Estados Unidos con el lanzamiento del primer satélite artificial, el Sputnik), Gagarin demostró que el ser humano era capaz de trascender sus limitaciones físicas más impensadas.

Su figura excede la de otros pioneros espaciales, como Valentina Tereshkova (la primera mujer en el espacio) o Neil Armstrong, por otro aspecto fundamental. Gagarin representa al héroe trágico. Por más que la propaganda soviética reescribiera una y otra vez su biografía, su vida estuvo llena de contradicciones y malos tragos. El hombre por entonces más famoso del planeta fue alcohólico, no se cansó de engañar a su esposa y su muerte fue tan abrupta como estúpida. De hecho, Gagarin ni siquiera debía sobrevivir a aquel vuelo virginal a bordo de la Vostok 1. Los primeros que se sorprendieron fueron los propios soviéticos. Nadie sabía qué le podía hacer la ingravidez al ser humano. Algunos médicos hasta pensaban que el cosmonauta se volvería loco, que empezaría a convulsionarse o directamente que se convertiría en otra cosa.

Todo estaba preparado para lo peor: antes del vuelo, Gagarin grabó un mensaje oficial dirigido al pueblo soviético y le escribió una carta a su esposa Valentina y a sus dos hijas. Incluso, en pleno vuelo fue ascendido de segundo teniente a comandante porque pensaban que iba a morir en el descenso. Y si lograba aterrizar con éxito, pero lo hacía en algún país enemigo, tenía por las dudas una pistola y comida para unos cuantos días.

Sin embargo, Gagarin hizo lo impensable: sobrevivió. Y regresó a la Tierra de la manera más hollywoodense posible. Luego de un desperfecto técnico y un principio de incendio, se eyectó de la cápsula y descendió en paracaídas en Tajtarova, Siberia. Una sorprendida campesina lo recibió. “¿Viene del espacio exterior?”, le preguntó como si nada. “Sí, pero no se alarme –respondió Gagarin–, soy soviético.”

Todos somos gagarinos

Si bien fue elegido entre tres mil jóvenes pilotos por su perfil de chico campesino que lo volvía perfecto para encarnar al héroe soviético de origen humilde, Gagarin abandonó la Tierra como un desconocido y volvió convertido en aquello que vio ahí arriba, una estrella. Fue un héroe, el hombre más famoso del mundo, aquel personaje que Nikita Kruschev necesitaba para engrandecer a la Unión Soviética ante los ojos del mundo y para envenenar de envidia a Estados Unidos. “Este logro se entiende por el genio de los soviéticos y por la poderosa fuerza del socialismo –le dijo Kruschev por teléfono a Gagarin, de ahí en más conocido como ‘Gaga’ por los soviéticos–. Dejemos ahora a los países capitalistas que intenten alcanzar a nuestro gran país.”

Todos los honores que se pudo imaginar Gagarin los tuvo: se cansó de desfilarse por las calles; su ciudad natal, Gzhastsk, pasó a llamarse Ciudad Gagarin (y sus habitantes, “gagarinos”); un glaciar, un cráter en la Luna y un asteroide fueron bautizados con su nombre; se levantaron monumentos; Picasso le hizo un dibujo; viajó alrededor del mundo para promocionar la hazaña soviética; abrazó a Fidel Castro y al Che

Guevara y besó a Gina Lollobrigida. Y más. En sintonía con la ficción en la que se había convertido su vida, le inventaron frases que nunca dijo en el espacio (“Aquí no veo a ningún dios”, por ejemplo) y empezaron a hacer correr todo tipo de leyendas urbanas, como aquella que asegura que en realidad el primer hombre en el espacio fue un tal Vladimir Ilyushin, un piloto soviético que habría sido lanzado a órbita el 7 de abril de ese mismo año.

Pero cuando Gagarin pensó que era el hombre más feliz del planeta, le cortaron las alas. Le prohibieron volver a volar por miedo a que muriera. Frustrado y presionado por la fama, Gagarin empezó a beber como nunca lo había hecho y su vida comenzó a desintegrarse. “Quitarle a un piloto la posibilidad de volar es como quitarle la vida”, llegó a decir. Sus derrapes no tardaron en aparecer. En octubre de 1961, Gagarin sufrió un accidente automovilístico en una escapada a Crimea acompañado de una enfermera.

Fue diputado, entrenó a la primera mujer en el espacio, diseñó naves espaciales y volvió a tener esperanzas luego de que el gobierno soviético le levantara la prohibición de volar. Y entonces, murió misteriosamente cuando el avión tipo caza MiG-15 que piloteaba se estrelló a las afueras de Moscú. Tenía 34 años e identificaron lo que quedó de su cuerpo por un lunar en el cuello.

La palabra “conspiración” no tardó en aparecer. Y no hay aniversario en el que las hipótesis no vuelvan a actualizarse. Ahora, por ejemplo, se amplifican gracias a la publicación del libro *Starman: the truth behind the legend of Yuri Gagarin*, en el que Jamie Doran y Piers Bizony recuerdan la historia de Vladimir Komarov, amigo íntimo de Gagarin, que murió calcinado en abril de 1967 al fallar los sistemas de la nave Soyuz 1 mientras regresaba a la Tierra.

Gagarin sabía que la cápsula tenía problemas estructurales antes de ser lanzada y escribió un memo de diez páginas contándolo, pero nadie se animó a abortar la misión. El honor soviético estaba otra vez en juego. Verdad o tergiversación, los autores de este libro aseguran que tres semanas después de la muerte de su amigo, Gagarin fue a pedirle explicaciones al mismísimo Leonid Brézhnev. Y en un arranque de furia, agarró un vaso y se lo arrojó al por entonces líder soviético.

Mientras el líquido volaba por el aire y las gotas impactaban como balas en las gruesas cejas del secretario general del Partido Comunista, Gagarin lo supo. Por segunda vez en su vida, el tiempo se detenía y experimentaba un instante-infinito.

Federico Kukso es periodista científico y subeditor en la revista *N* (Clarín). Escribe sobre ciencia, tecnología y culturas en la revistas *Muy Interesante* (Argentina), *Brando*, *Le Monde Diplomatique*, *Quo* (México), *Otra Parte* y los suplementos “Radar”, de *Página/12*, y “Educación”, de *Clarín*. Es productor periodístico del programa *Desde la ciencia*, de TecnópolisTV. En 2011, ganó el primer premio de periodismo científico del concurso “La ciencia en la boca de todos” organizado por el Mincyt y fue invitado a asistir al congreso de la American Association for the Advancement of Science en Washington (Estados Unidos) y a la 7° World Conference of Science Journalists en Doha, Qatar. Es secretario de la Red Argentina de Periodismo Científico.

fedkukso@gmail.com

Blog: fkukso.tumblr.com

 @fedkukso

ASTRONOMÍA

Los verdaderos ET

POR MATÍAS LOEWY*

Publicada en *Newsweek Argentina* el 16 de marzo de 2011

EL METEORITO CLAROMECÓ, DE MÁS DE 20 KILOS, SE VA A AGREGAR A LA SELECTA LISTA OFICIAL DE CUERPOS EXTRATERRESTES QUE CAYERON SOBRE ARGENTINA Y PUDIERON SER HALLADOS.

Los meteoritos son ásperos y feos, como la higuera del poema de Gustavo Adolfo Becquer, compara Rogelio Acevedo. Sin embargo, agrega, “guardan para sí el misterio de la creación del mundo. Y eso solo los hace infabables”. Doctor en geología del Centro Austral de Investigaciones Científicas, que depende del Conicet y tiene sede en Ushuaia, Acevedo es quizás el principal experto argentino en meteoritos, esos cuerpos sólidos que llegan desde el espacio exterior como escombros cósmicos de la construcción planetaria. Hace dos años, junto a Maximiliano Rocca, un analista de sistemas porteño especializado en la búsqueda de cráteres y asteroides, el científico publicó un exhaustivo catálogo de los 74 meteoritos encontrados sobre territorio argentino, incluyendo datos tales como procedencia, composición, peso total o,

* Por que elegí esta nota

El tesón del científico del Conicet que rastrea meteoritos, y hasta armó un atlas de todos los que cayeron sobre territorio argentino, permite conjugar el mérito del investigador con deliciosas historias humanas, los imaginarios sociales y hasta una inesperada faceta comercial. La historia estaba ahí. Y sólo intenté contarla lo mejor que pude.

cuando hubo testigos, la fecha y hora de caída. Ahora, Acevedo está terminando el proceso de clasificación de un nuevo espécimen, encontrado hace casi medio siglo pero que nunca había sido analizado, registrado ni nombrado de manera oficial. La historia empezó en 1963, cuando el agricultor Fermín Massigoge halló dos rocas marrones de alrededor de 13 kilos cada una, apoyadas en el cerco de un molino en un campo de Claromecó. “Seguramente, alguien que araba se topó con ellas y las puso ahí para que no molestaran”, especula Massigoge. Hombre de campo, pero también aficionado a la ciencia ficción y a la geología, Massigoge sospechó entonces que podía tratarse de un meteorito. Y aunque confirmó la presunción con un par de geólogos conocidos, nunca divulgó el hallazgo por temor a los robos. Durante décadas, los bloques extraterrestres estuvieron de adorno al lado de la chimenea de su casa y su hermano solía usarlos para equilibrar la parrilla en los asados.

Pero hace poco más de un año, cuando asumió como vocal del Museo Regional de Claromecó “Aníbal Paz”, Massigoge decidió exhibir ambos fragmentos. Y en el museo se encontró con Acevedo, quien también tiene una casa de veraneo en la localidad balnearia. La coincidencia fue productiva. “Al principio, él (Acevedo) no creía que se tratara de un meteorito –confía Massigoge–. Pero después se entusiasmó”.

En efecto, Acevedo analizó en el laboratorio un trozo de casi dos kilos y constató que se trataba de un meteorito de tipo pétreo, aunque todavía no determinó su composición mineral detallada. Cuando dentro de un par de meses se incorporen sus datos al boletín de la *Meteoritical Society*, algo así como el registro civil de los 30.000 meteoritos documentados en el mundo, el meteorito se va a llamar, como se acostumbra en esta disciplina, con el nombre de la localidad más cercana al lugar de caída o hallazgo. O sea, Claromecó, que así va a tener otro motivo para reforzar la popularidad que ya le dio esta temporada una publicidad de celulares.

La edad del “nuevo” meteorito es conocida: tiene, como todos, 4.560 millones de años, que es la edad del Sistema Solar. La mayoría de los meteoritos son los remanentes del proceso de formación de cuerpos sólidos que, en lugar de incorporarse a los planetas, terminaron orbitando como asteroides (muchos de ellos, en un cinturón entre Marte y Júpiter) antes de cambiar de rumbo y estrellarse contra el suelo por efectos de la gravedad o choques internos. Otros meteoritos también pueden ser trozos de planetas o satélites, como Marte o la Luna, o incluso rocas del núcleo de los cometas.

Más difícil es calcular la fecha, aunque sea aproximada, en que cayó el Claromecó. Massigoge desliza que algunas personas en el pueblo decían haber observado, en 1927, una especie de resplandor nocturno intenso, como si la noche se volviera día de golpe. ¿Pudo ser el meteorito? No es posible confirmarlo ni descartarlo. El método convencional para determinar la edad de caída (el análisis de los “isótopos cosmogénicos”) es aplicable para fragmentos de meteoritos expuestos, explica Acevedo, y el Claromecó estaba enterrado antes de haber sido “exhumado”, probablemente por un tractorista. La semana próxima, el geólogo del Conicet va a aprovechar un viaje a Tres Arroyos para revisar en los archivos del diario local algún registro de avistamiento.

Los interrogantes cronológicos son desafíos habituales para los cazadores de meteoritos. El análisis del catálogo de Acevedo y Rocca muestra que, de los 74 ejemplares “argentinos”, sólo hubo testigos de la caída en un tercio de los casos. Algunas veces, se debe a su antigüedad. Campo del Cielo, un famoso campo de dispersión de meteoritos en un área de 1.350 kilómetros cuadrados entre las provincias de Chaco y Santiago del Estero, se originó en la caída de un pequeño asteroide metálico de 8 metros de diámetro y algo más de 800 toneladas, que se partió en mil pedazos al entrar en la atmósfera... hace 4.000 años. Luján, un meteorito de 50 gramos que encontró Florentino Ameghino cerca de lo que hoy es el pueblo de Jáuregui, se precipitó en tiempos prehistóricos, hace 20.000 a 50.000 años (cuando el hombre todavía no habitaba el actual territorio argentino). El centenar de cráteres de impacto en Bajada del Diablo, en Chubut, podrían haberse originado hace ¡130.000 a 780.000 años! por el choque de un cometa o un asteroide de más de 200 metros de ancho.

En otras ocasiones, aunque las caídas sean más recientes, lo que juega en contra son las probabilidades. “De cada diez meteoritos que caen sobre el planeta, siete se pierden inexorablemente en el mar. Y los tres restantes tampoco tienen muchas posibilidades de ser vistos y menos de ser encontrados –justifica Acevedo–. Es como buscar una aguja en una pajar.” La mayoría se pulveriza al entrar en la atmósfera, y otros más grandes se desploman sobre sitios despoblados o se entierran (lo que no deja de tener una arista positiva: hasta ahora, las víctimas más conocidas de meteoritos en el último siglo fueron una vaca en Venezuela, un perro en Egipto, una carretera en España y un Chevy Malibú en California).

Ese carácter singular, junto a cierta aura de reliquia cósmica, hace que los meteoritos sean apreciados por coleccionistas. Aunque desde 2007 hay una Ley Nacional que declara a los meteoritos “bienes culturales” y penaliza su comercialización, sólo *eBay* ofrece 58 fragmentos de meteoritos argentinos. El gramo de D’Orbigny, un meteorito muy raro del que se recuperaron 16,5 kilos cerca de Coronel Suárez, en 1979, llegó a cotizarse en US\$ 1.000 en el mercado internacional.

Pero para Acevedo, el principal valor de Claromecó y el resto de los meteoritos es científico. “Nos acercan información sobre la formación de nuestro Sistema Solar, y si no fuera por ellos, solo tendríamos acceso a través de misiones espaciales”, dice.

Por otra parte, el estudio de los meteoritos y los cráteres permite evaluar las posibles consecuencias de un impacto y puede contribuir a generar eventuales planes de emergencias. Episodios como el de Tunguska, en 1908, cuando la explosión de un cometa en Siberia derribó árboles, rompió ventanas y tiró gente al piso a 400 kilómetros de distancia, ocurrirían estadísticamente cada 250 años. Impactos catastróficos, como el del meteorito que provocó la extinción de los dinosaurios, al noroeste de la península de Yucatán, sólo acontecen cada muchos millones de años. “Una sola caída puede cambiar el curso de la historia. Y podría pasar mañana –advierte Acevedo–, aunque seguramente no”. Este cronista se queda más tranquilo.

Matías Loewy es editor senior de la revista *Newsweek Argentina* y docente del curso-taller de Introducción al Periodismo Científico de la Fundación Instituto Leloir. Antes de dedicarse al periodismo, se recibió de farmacéutico en la UBA.

matiasloewy@gmail.com

 @MLoewy

YERBA MATE

Conclusión definitiva: la mateína no existe

POR FERNANDO LÓPEZ*

Publicada en *El Litoral* el 13 de octubre de 2011

LO REVELARON INGENIEROS QUÍMICOS LUEGO DE ESTUDIAR DIEZ MARCAS QUE CIRCULAN EN EL MERCADO. EL COMPUESTO ENERGIZANTE QUE CONTIENEN ES CAFEÍNA, SEGÚN DIJERON EN UN CONGRESO ORGANIZADO POR LA UNL.

A pesar de lo que se afirma popularmente, la mateína no existe, sino que el estimulante natural que contiene *Ilex paraguariensis* o yerba mate es, ni más ni menos, cafeína. A esa conclusión llegaron investigadores de la Universidad Nacional del Centro (Unicen), quienes presentaron la investigación en el Congreso de Química Analítica, organizado en septiembre por la Universidad Nacional del Litoral (UNL).

“Popularmente se habla de que la yerba contiene mateína como sustancia energizante. Sin embargo, teniendo la oportunidad de usar equipos que permiten identificar sustancias prácticamente con total seguridad, nos decidimos a investigar si lo que había en marcas comerciales se trataba de cafeína o algo distinto. Concluimos en que

* Por que elegí esta nota

Me gustó la sencillez con que la gente del Unicen encaró la investigación. Ya que tenían el equipamiento apropiado, ¿por qué no indagar sobre algo que mucha gente afirma y que tiene que ver con una bebida tan popular como el mate? Definitivamente, la mateína no existe.

la mateína no existe”, comentó Oscar Díaz, director del Departamento de Ingeniería Química de la Unicen.

El investigador sostuvo que llegaron a esa afirmación luego de estudiar diez de las marcas de yerba mate más reconocidas que se venden al público.

Análisis

Díaz contó que realizaron extracciones de aproximadamente 5 gramos de las diez muestras comerciales de yerba mate (dos de ellas con rotulo en sus etiquetas destacando un contenido energético mayor que las demás) empleando agua destilada a la temperatura que habitualmente se emplea para la infusión, es decir, 80 °C. “Luego inyectamos en un cromatógrafo la sustancia y empleamos un detector para analizar las distintas fracciones. Finalmente confirmamos que había cafeína, con un 99,9% de certeza”, aseguró Díaz, que trabajó junto a Gastón Barreto.

Según el ingeniero químico, además del cromatógrafo utilizaron un software –una especie de biblioteca que contiene las composiciones de miles de sustancias– para comparar las extracciones. “Con ese sistema, prácticamente no hay manera de equivocarse y se pueden evaluar las fracciones”, consideró.

Paquetes

Por otra parte, destacó que en pocas de las etiquetas de los paquetes de yerba se menciona que contienen cafeína. “En ningún envase se menciona la mateína, sino que se trata de una expresión popular. Es como decir que el té contiene teína, cuando este lo que tiene es también cafeína”, continuó.

“Además, encontramos que las yerbas que se consideraban más estimulantes, porque lo dice en su etiqueta, tienen mayor contenido de cafeína. Es un compuesto natural de las yerbas comunes. Sin embargo, las yerbas energizantes tienen cafeína agregada”, afirmó Díaz. Por último, apuntó que continuarán estudiando otras yerbas que conllevan procesamientos más artesanales, ya que es probable que los compuestos varíen.

Americana

La yerba mate es una especie arbórea neotropical originaria de las cuencas de los ríos Paraná y Paraguay. Es ampliamente cultivada comercialmente en Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay desde el siglo XIX, dando lugar a una importante industria. La Argentina es el mayor productor de yerba mate del mundo (con un 66% del total), seguida por Brasil (28%) y el Paraguay (6%).

Fernando López es periodista especializado en divulgación científica. Nació en la ciudad de Santa Fe y vive en Paraná. Estudió Comunicación Social en la Universidad Nacional de Entre Ríos y se especializó en Divulgación Científica en el Instituto Leloir. Trabaja en el Programa de Comunicación Científica de la Universidad Nacional del Litoral en Santa Fe y en la Agencia Periodística Federal en Entre Ríos.

fernandojavierlopez@gmail.com

Prohibición de fumar y daño económico. ¡Puro humo!

POR ANTONIO MANGIONE*

Publicada en *en peligrociencia.com* el 23 de marzo de 2011

LOS PROPIETARIOS DE BARES Y RESTAURANTES, PUEDEN DORMIR TRANQUILOS. LA PROHIBICIÓN DE FUMAR EN LUGARES CERRADOS NO TIENE EFECTOS NEGATIVOS SOBRE EL SECTOR, PERO TIENE EFECTOS POSITIVOS EN LAS PERSONAS.

La prohibición por ley de fumar en lugares públicos en diferentes países, e inclusive en Argentina, ha despertado inquietud y malestar sobre todo entre los fumadores. La principal objeción que hacen opositores a la normativa es que se violan sus derechos individuales de circulación y de disfrutar de sus hábitos y placeres. Otro sector que se opone es el empresarial, dueños de bares, restaurantes y locales bailables que aseguran que a partir de la puesta en vigencia de este tipo de leyes sus ingresos se verán reducidos por la baja en la afluencia de clientes a sus negocios.

Un estudio científico publicado durante el 2010 en la revista *Journal of Public Health Management Practice* indica, sin embargo, que no es así. Uno de sus autores,

* Por que elegí esta nota

La sanción de leyes antitabaco que regulaban la venta, comercialización y los espacios donde estaba permitido fumar generaba todo tipo de tensiones entre fumadores, no fumadores y propietarios del sector "servicios" en todo el país. En este contexto redacté esta nota, apuntando a contribuir con algunos datos y apreciaciones sobre los temores que generaban los efectos negativos que tendrían estas leyes sobre los ingresos económicos de propietarios de bares y restaurantes.

Elizabeth Kleinn investigadora de la Ohio State University, en Estados Unidos, menciona en su trabajo que durante los dos años de seguimientos en dos ciudades de ese estado (Minneapolis y Saint Paul), y luego de dos años de implementada la norma, no se observaron cambios económicos negativos en bares, restaurantes y hoteles. Contrariamente a lo esperado, el empleo en el sector creció un 5% en Minneapolis, y apenas bajó un 1% en los bares de Saint Paul. En esta última ciudad el decrecimiento no fue significativo.

Los autores confirmaron además estudios previos realizados por ellos mismos en donde se observaron que las excepciones en bares y distritos a la prohibición de fumar en lugares públicos cerrados no redituaba en mejoras económicas para los empresarios prestadores de este tipo de servicios.

Carlos Manuel Guerrero López, del Departamento de Investigaciones sobre Tabaco del Instituto Nacional de Salud Pública de México, es investigador responsable de un estudio publicado en la revista *Tobacco Control* en febrero de 2011. Guerrero López indica que el ingreso por ventas en restaurantes en la Ciudad de México se incrementó luego de la implementación de la ley un 25% y el empleo en un 16%. En clubs nocturnos y bares los ingresos disminuyeron un 1,5% y aumentaron 0,1%, respectivamente. Todos estos cambios, si bien no son significativos en términos estadísticos indican que la prohibición no tuvo efectos negativos como se vaticinaba. Estudios realizados en Hong Kong, Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelandia, Sudáfrica, muestran que las leyes que regulan espacios libres de humo no dañan los intereses económicos de la industria de bares y restaurantes, al menos a escala regional o macroeconómica.

Pero, además, en ciudades de Estados Unidos en donde rige la prohibición de fumar se han reducido los pedidos de licencia por enfermedad y con ello se redujeron los costos para empleados, empleadores y el sistema público de salud. Los beneficios se extienden. Otros estudios han puesto en evidencia que en lugares libres de humo el consumo de tabaco por humo de segunda mano se reduce notablemente o desaparece, disminuyen significativamente las enfermedades respiratorias, la irritación de los ojos y garganta y disminuye el riesgo de que los jóvenes incurran en la acción de fumar.

Los investigadores indican que lo que ocurre en las ciudades estudiadas no debe extrapolarse a otras ciudades del país o del mundo, dado que aspectos micro y macroeconómicos, como otros de tipo cultural, podrían afectar puntualmente la dinámica del empleo y el estado de salud de los empleados del sector. Sin embargo, el patrón encontrado hasta el momento es que estas medidas en general traen beneficios o son neutras en lo económico, pero siempre son positivas en términos de salud pública.

La OMS, a través de su programa MPOWER, creado en el 2008, introdujo un conjunto de acciones y medidas que tienen el propósito de contribuir a poner en práctica medidas eficientes para disminuir la demanda de tabaco en diferentes países. Una de ellas es la prohibición de fumar en lugares públicos. Esta, entre otras, se en-

cuenta incluida en el Convenio Marco para el Control del Tabaco. Según la OMS, hasta ahora solo un 10% de la población mundial está protegida por alguna de las medidas MPOWER.

En definitiva los mayores riesgos de inhalar el humo del cigarrillo ya sea activa o pasivamente se concentran sobre la salud de las personas. El resto... ¡es puro humo!

Estrategia MPOWER de la OMS

La estrategia MPOWER de la OMS incluye las seis políticas más eficaces que pueden poner freno a la epidemia de tabaco estipuladas en el Convenio Marco para el Control del Tabaco.

- **Monitoring:** vigilar el consumo de tabaco y las políticas de prevención.
- **Protecting:** proteger a la población de la exposición al humo de tabaco.
- **Offering:** ofrecer ayuda para poder dejar de consumir tabaco.
- **Warning:** advertir de los peligros del tabaco.
- **Enforcing:** hacer cumplir prohibiciones sobre publicidad, promoción y patrocinio.
- **Raising:** elevar los impuestos al tabaco.

A la fecha, Argentina es uno de los pocos países del mundo entre los 192 miembros de la OMS que no ha ratificado el convenio, que se encuentra pendiente de aprobación en el Congreso de la Nación.

Antonio Mangione es productor y conductor del programa radial *La Búsqueda*, de divulgación científica, desde 2002, y escribe en el blog *Peligro Ciencia*. Es profesor de Ecología de Poblaciones y de Estadística en la Universidad Nacional de San Luis e investigador del Conicet. Además, ha organizado y producido diferentes eventos vinculados a la comunicación pública de la ciencia, como charlas de café, compilación de libros, conferencias divulgativas, talleres, entre otras.

mangione.antonio@gmail.com

www.peligrociencia.com

 @peligrociencia

LA PRIMERA COMPUTADORA CIENTÍFICA DEL PAÍS

A medio siglo de *Clementina*

POR ALEJANDRO MANRIQUE*

Publicada en *La Capital* (Mar del Plata) el 13 de junio de 2011

HACE UNOS 50 AÑOS, EL 15 DE MAYO DE 1961, COMENZÓ A FUNCIONAR LA PRIMERA COMPUTADORA CIENTÍFICA EN ARGENTINA, BAUTIZADA CLEMENTINA. LOS CÁLCULOS MATEMÁTICOS EN ESE ENTONCES ERAN EJECUTADOS SOBRE EL PAPEL, INCLUSO DENTRO DEL MUNDO ACADÉMICO. LA LLEGADA DE CLEMENTINA REPRESENTÓ UN CAMBIO FUNDAMENTAL Y EL PAÍS ABRÍA EL CAMINO A LO QUE POSTERIORMENTE SE CONOCERÍA COMO INFORMÁTICA.

El artífice y gestor del proyecto fue Manuel Sadosky, matemático especialista en cálculo numérico que por ese entonces era vicedecano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, y promotor de la creación del

* Por que elegí esta nota

La computadora cambió al mundo en el siglo XX, con una revolución en las comunicaciones y el tratamiento de la información. Esta nota sobre *Clementina*, la primera computadora científica que se usó en Argentina, brinda un breve relato sobre su introducción en el país, las aplicaciones en diversas disciplinas y el nacimiento de la informática. Y la importancia que representó en cuanto a la educación, formación de recursos humanos y las necesidades académicas de ese entonces. La celebración del evento, con un homenaje a Manuel Sadosky, infatigable pionero gestor del proyecto, tiene un aire de nostalgia y recuerdo de un tiempo en el cual Argentina brilló notablemente en la investigación científica para luego decaer por falta de apoyo oficial e inestabilidades de todo tipo.

Instituto de Cálculo como espacio interdisciplinario de investigación y desarrollo. El propulsor político del proyecto era Rolando García, decano de esa facultad y vicepresidente del Conicet, que había sido creado en 1958. Su presidente, el premio Nobel (1947) Bernardo Houssay, no estaba de acuerdo en otorgar un oneroso subsidio de más de 150.000 libras esterlinas como el requerido en esa época y se opuso con determinación. No obstante, García aprovechó hábilmente la ausencia circunstancial de Houssay en el país para tratar la compra de la computadora en una reunión del directorio y así logró que el proyecto iniciara su curso.

La licitación pública para su adquisición favoreció a la compañía británica Ferranti, con sede en Manchester, que suministró un modelo Mercury II del que se fabricaron una veintena en total. A fines de noviembre de 1960, llegó al puerto de Buenos Aires para comenzar a usarse después de una larga puesta a punto. Con unos 18 metros de largo y media tonelada de peso, la supercomputadora usaba unas 5.000 válvulas dispuestas en unos 15 armarios con un equipo especial de refrigeración y tenía una memoria de núcleos magnéticos con una capacidad muchísimo menor a la de una calculadora de bolsillo moderna. No disponía de monitor ni de teclado, la entrada y salida de datos se llevaban a cabo con cintas de papel perforado. Dado su volumen, para poder albergarla fue necesario realizar modificaciones en un sector del Pabellón I de la Ciudad Universitaria.

Con el correr de los años, Sadosky contaría que el nombre *Clementina* fue debido a un pitido que emitía la máquina al finalizar cada operación y se escuchaba el típico sonido melodioso de *Oh, my darling Clementine*, popular canción estadounidense. Aunque el personal local especializado logró programarla para que se escuchen acordes de tango, entre ellos *La Cumparsita*, el nombre *Clementina* quedó para siempre.

Cálculos para innumerables aplicaciones

La incansable tarea de Sadosky por el desarrollo de la informática fue notable, fomentando la enseñanza e investigación en matemática aplicada e impulsando la carrera universitaria de calculista científico. La formación de recursos humanos tales como analistas y programadores, sumado a la difusión de la computación entre científicos e ingenieros, fue de fundamental importancia para el manejo eficiente de *Clementina*.

Un centenar de científicos de muchas disciplinas la usaron sin descanso las 24 horas del día y en forma intensiva durante cinco años. Fue de utilidad para realizar cálculos astronómicos, modelos matemáticos de múltiples variables y en la resolución de problemas de física, química, economía y meteorología. Atendió las necesidades de varias universidades del país y permitió la obtención de recursos con servicios a empresas tanto estatales como privadas.

La intervención de la Universidad en 1966 y la renuncia de importantes investigadores provocaron un declive luego de fecundos años de trabajo. La computadora estuvo activa hasta comienzos de la década de 1970 cuando, por falta de repuestos, se hizo imposible que continuara con su labor. Su desmantelamiento vino acompañado de una nueva licitación para reemplazarla, que nunca se materializó.

Festejos recordatorios

A 50 años de su puesta en funcionamiento, el Instituto de Cálculo de la UBA organizó una serie de festejos conmemorativos, con actividades variadas y para todo público. Así, el arte tiene su espacio con un concurso de cuentos y ensayos alusivo al cincuentenario de *Clementina*, y también se pondrá en escena una obra de teatro que recreará las vivencias de los protagonistas que marcaron el comienzo de la computación en la Argentina. Además, está previsto un concurso de programación para estudiantes y la apertura de un museo interactivo con partes originales de *Clementina* que fueron recuperadas, documentos técnicos, folletos y manuales específicos del dispositivo.

Párrafo aparte merece la mención de las Jornadas Manuel Sadosky organizadas por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y la Fundación Sadosky, que se desarrollaron recientemente. Un emotivo evento en el que se homenajeó a Sadosky como propulsor del Instituto de Cálculo y la llegada de *Clementina*, y se brindaron detalles de cómo era su lenguaje de programación y de ciertos proyectos de cálculo en los que tomó parte, al igual que las mejoras efectuadas por los ingenieros argentinos, narrados directamente por algunos de los propios investigadores pioneros que trabajaron con la emblemática computadora.

Hoy las computadoras están presentes en todos los quehaceres de la vida cotidiana e influyen cada día con mayor intensidad. Pero lo cierto es que hace 50 años, en una época en la que no existían en forma masiva, *Clementina* fue la protagonista de un proyecto que puso a la Argentina a la vanguardia tecnológica en la computación, en una época dorada para la investigación científica y que marcó un hito en términos de inversión en el incipiente sistema científico-tecnológico del país.

Alejandro Manrique es ingeniero eléctrico egresado de la Universidad Nacional de Mar del Plata, y especializado en temas de energía, medio ambiente y seguridad industrial en Milán, Italia. Fue becario del Programa de Divulgación Científica y Técnica del Instituto Leloir y es colaborador de diversos medios en temas de divulgación científica y cultural.

ing.manrique@gmail.com

El valor de la imagen

POR BRUNO MASSARE*

Publicada en *Information Technology* en diciembre de 2011

LOS AVANCES EN PROCESAMIENTO Y GESTIÓN DE IMÁGENES EN EL ÁREA DE LA SALUD SEGÚN LA VISIÓN DE CUATRO INVESTIGADORES Y UN JEFE DE INFORMÁTICA MÉDICA.

El mundo de las imágenes médicas es atravesado por una fuerza que todo lo digitaliza. También es un mundo en sí mismo por la jerga en juego: siglas que provienen del inglés como DICOM (Digitalización de Imágenes y Comunicación en Medicina), PACS (Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes) y RIS (Sistema de Información Radiológica) van y vuelven en cualquier conversación con un especialista. Sólo para empezar: DICOM no es otra cosa que el estándar que se generalizó para la transferencia de imágenes, que es utilizado por el PACS, que actúa como sistema de archivo y consulta bajo determinados protocolos de seguridad.

Las instituciones de salud, que buscan utilizar cada vez menos papeles, promueven el diagnóstico médico en base a imágenes digitales, lo que provoca un cambio cultural y de procedimientos hacia el interior de la práctica médica. En tanto, en el área

* Por que elegí esta nota

Esta nota forma parte de una serie publicada en *Information Technology* sobre diversas aplicaciones de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en medicina. Entre las diversas tecnologías e investigaciones relevadas para este informe, los avances en el procesamiento de imágenes médicas están teniendo un alto impacto en la búsqueda de nuevas y mejores técnicas de diagnóstico de enfermedades.

académica, las técnicas de procesamiento de imágenes han permitido mejorar la calidad que proveen los equipos comerciales, proponer nuevas técnicas de diagnóstico y hasta mejorar el trabajo de los médicos durante una operación.

Asistencia al cirujano

Federico Milano, un graduado de la UTN Buenos Aires en Ingeniería en Sistemas de la Información, que cursa el doctorado en Ciencias de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, lleva tres años desarrollando un sistema que usa técnicas de procesamiento de imágenes para planificar cirugías en forma virtual. “Hicimos un contacto con el Hospital Italiano, específicamente en el área de Oncología Ortopédica, que trata tumores y cáncer óseo, y surgió la inquietud de integrar algunas cosas que estábamos trabajando en procesamiento de imágenes con los aparatos de navegación quirúrgica”, explica Milano.

El trabajo conjunto del equipo interdisciplinario formado por ingenieros y médicos del Hospital Italiano desembocó en el desarrollo de un sistema virtual de procesamiento de imágenes para asistir cirugías oncológicas, osteoarticulares y transplantes que recientemente recibió el Premio Innovadores de América.

“Lo que sucede es que en general las imágenes médicas se cargan en los navegadores quirúrgicos sin preprocesarlas. Eso es como si alguien tuviera un GPS pero en el que los árboles tapan las calles, las cosas no se ven claras y hay datos que no interesan – explica el investigador. Y agrega–: Lo que nosotros hacemos es procesar previamente las imágenes del paciente y cargar en el navegador quirúrgico un mapa de por dónde debe cortar y qué caminos seguir para no dañar estructuras y preservar la funcionalidad de los miembros del paciente.”

Ese procesamiento previo se realiza en base a una serie de algoritmos que permiten realizar un esquema a partir de la imagen. “Le hacemos creer al navegador que está trabajando con imágenes ‘puras’ sacadas del tomógrafo o el resonador, que tienen mucho ruido para el médico que está haciendo la cirugía, cuando en realidad lo que muestra es una nueva imagen esquemática”, dice Milano. Ya llevan unos 28 casos operados con esta técnica que permite que “la operación que antes demoraba cuatro horas hoy se haga en una hora, e incluso esa cantidad de tiempo no se la lleva la operación sino otras acciones que todavía son manuales, como la anestesia o la sutura final”, asegura el especialista, que anticipa que se planifica extender esta técnica a otros servicios de cirugía.

Milano destaca el esfuerzo que deben hacer médicos e ingenieros por generar un vínculo de confianza y hablar un lenguaje común: “Es un trabajo de todos los días, pero hace ya dos años que trabajo con ellos y nos entendemos muy bien. Hay grupos de investigación que nunca logran superar esa barrera y muchos proyectos fracasan porque la ingeniería funciona perfecto, pero los médicos no la usan porque nadie logró que tuvieran confianza en esa tecnología”.

Contra las crisis

A cargo de la cátedra de Informática Médica y como director del Gabinete de Tecnología Médica del departamento de Electrónica, Automática y Bioingeniería de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), a sus 39 años, Juan Pablo Graffigna tiene un amplio recorrido en la especialidad. Este ingeniero electrónico (hijo de Carlos Graffigna, ex decano de Facultad de Ingeniería de la UNSJ y subsecretario de Informática y Desarrollo durante la gestión de Manuel Sadosky en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación) dirige un equipo de 20 investigadores en áreas como procesamiento de imágenes médicas y de señales.

“No le vamos a ganar a los productos de las grandes empresas, pero sí podemos solucionar temas específicos, concretos y que necesitan respuesta rápida”, dice Graffigna con respecto a las posibilidades que ofrece la producción local de investigaciones en imágenes.

El año pasado, el Gabinete de Tecnología Médica de la UNSJ, en colaboración con el Hospital Notti y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza, presentaron un prototipo para localizar, de manera no invasiva, el foco eléctrico causante de las crisis que se presentan de modo súbito y violento en pacientes epilépticos. El desarrollo del proyecto ya permite verificar a través de métodos electroencefalográficos (EEG) las señales que hacen posible detectar con precisión el momento en el que ocurren las crisis epilépticas.

El proyecto tiene por meta general el desarrollo de diversos algoritmos de procesamiento de señales EEG e imágenes biomédicas multimodales para localizar, espacial y temporalmente en forma automática, el foco eléctrico de descarga en pacientes epilépticos y para eso se utiliza un casquete con 128 electrodos colocado en la cabeza del paciente. A la fecha, los investigadores desarrollaron técnicas para detectar de manera automática las crisis en señales EEG y se implementaron métodos de procesamiento de imágenes para localizar e identificar los electrodos en diferentes modalidades de diagnóstico. “Está pensado para pacientes refractarios a la medicación y que tienen muchas crisis. Esto permitiría evitar la cirugía de diagnóstico (que implica una craneotomía) y hacerlo de una manera no invasiva”, explica Graffigna. El proyecto reúne desde procesamiento de imágenes y señales hasta el desarrollo de software específico. “En general trabajamos con C++ para la programación, ya que hay unas librerías espectaculares que son GPL (licencia pública general) y no pagamos licencias. También con MATLAB para la definición de algoritmos”, agrega.

Entre los proyectos de Graffigna también se destaca el control de calidad en las imágenes de radioterapia, para la escuela de Medicina Nuclear de Mendoza. “Generábamos muchos desarrollos pero, como son ambientes de mucha productividad, no usaban las herramientas. Entonces decidimos cambiar el paradigma: hicimos un servidor de procesamiento bajo el estándar DICOM, por el que el estudio de imágenes puede ser procesado antes de su evaluación. El sistema calcula varios parámetros: si tiene contraste, si hay que eliminarlo, si hay que aplicar algoritmos y si las unidades

físicas coinciden en las unidades de los píxeles, entre otras cosas. Entonces, en lugar de usar un *software* adicional para procesar, dentro del PACS está metido nuestro servidor de procesamiento, que al rato les devuelve el resultado ya procesado”, concluye.

Técnica nuclear

En medio del porteño barrio de Agronomía, la Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (FCDN) se alza donde hace algunos años había un terreno baldío. Surgida en 2004 a partir de un convenio entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear (que está formada por el Gobierno de Mendoza, la Universidad Nacional de Cuyo y la propia CNEA), alberga en su interior equipos de medicina nuclear de alta complejidad, entre los que se destacan un ciclotrón con radiofarmacia más un tomógrafo híbrido PET/CT, que combina en un mismo aparato el tomógrafo por emisión de positrones (PET) con un tomógrafo computado multicorte (CT). “Fui contratado desde antes que estuviera el edificio, después de que terminé la maestría en Física Médica del Balseiro y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear. Me incorporé a este proyecto desde cero y tuve que hacer desde los cálculos de blindaje para la instalación hasta cómo iba a ser el servicio”, recuerda Mauro Namías, que se recibió de ingeniero electrónico en la Universidad Nacional de Rosario, su ciudad natal, y actualmente es uno de los dos responsables de Física Médica de la FCDN.

La base del funcionamiento del centro médico es el ciclotrón, un acelerador de partículas (específicamente, núcleos de átomos de hidrógeno) que produce radioisótopos utilizados en determinados tipos de estudios. PET es una técnica de diagnóstico que mediante imágenes permite conocer la distribución de ciertos compuestos en el organismo que son previamente marcados con un elemento radioactivo (radioisótopo) para identificar acumulaciones anormales que indiquen la existencia o evolución de una enfermedad.

El PET, mediante la aplicación de radiofármacos, permite recuperar o medir la concentración de actividad en una determinada región del espacio. “Para lo que es oncología, se usa un análogo de la glucosa, dado que los tumores en general tienen metabolismo alto en glucosa, con lo cual aparecen más intensos que el tejido normal en la imagen. También se usa en cardiología, porque permite medir dos cosas del músculo cardíaco: la viabilidad miocárdica, es decir, si el tejido está vivo, en el caso de un infarto. Se puede medir la esquemia: qué tan bien irrigado está el músculo cardíaco. Y se puede medir el flujo de sangre que llega al músculo cardíaco en niveles absolutos, cosa que ninguna otra técnica no invasiva permite. Con lo cual la información metabólica que provee el PET es bastante superior a la que puede proveer cualquier otra modalidad en la actualidad; es tal vez la herramienta más sensible de evaluación metabólica de un tejido”, explica Namías. Si bien en neurología también tiene aplicaciones de diagnóstico en epilepsia y demencia, la proporción de estudios realizados en la FCDN es menor.

Uno de los objetivos de Namías es poder trabajar las imágenes en forma independiente del equipo que las toma, con el fin de mejorar su calidad. “Los sistemas

comerciales traen todo bastante resuelto. Se compra el equipo, tiene su consola de trabajo y los médicos se arreglan con eso. Pero nuestra filosofía es salirnos un poco de las herramientas cerradas y estamos trabajando en la reconstrucción de las imágenes en forma independiente de la consola del equipo, con algoritmos y técnicas que nos permitan obtener imágenes de muy buena calidad”, sostiene. Para eso se basan en una librería *open source* llamada *Software for Tomographic Image Reconstruction* (STIR), que incorpora los bloques básicos de algoritmos para reconstruir una imagen tomográfica en PET. “Sobre eso fuimos agregando nuestros desarrollos particulares, en general en C++”, detalla.

El objetivo final es lograr reducción de ruido y mejora de resolución en la imagen para un mejor diagnóstico. “Hasta ahora hemos logrado generar una calidad similar a la que tiene el código comercial, que es cerrado, lo cual nos pone muy contentos. Si bien tardamos más en el procesamiento (un estudio PET/CT completo puede estar en el orden de los 400 MB por paciente), porque las máquinas comerciales tienen un sistema de múltiple núcleo, la idea es pasar a utilizar placas gráficas para hacer la reconstrucción. Ahí vamos a poder acortar mucho los tiempos”, cierra.

Segmentación en tres dimensiones

En la ciudad de Tandil, Mariana del Fresno está involucrada en diferentes proyectos relacionados al área de la salud e imágenes médicas. En particular, dentro del Instituto PLADEMA (vinculado a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, a través de su Facultad de Ciencias Exactas) “estamos trabajando en distintas líneas de investigación en el marco de un proyecto de investigación financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), que tienen como eje el procesamiento y la segmentación de imágenes tridimensionales”, señala.

La investigadora, que proviene del mundo de la computación –área en la que se doctoró–, inicialmente comenzó a investigar sobre temas relacionados con el procesamiento de imágenes y la compresión de datos, para luego incorporarse a un proyecto sobre algoritmos para la reconstrucción y el procesamiento de imágenes tomográficas computadas. “A partir de entonces fue surgiendo mi interés hacia el estudio de otras modalidades, además de la tomografía, como instrumentos para el análisis no invasivo del interior del cuerpo, a través del diseño e implementación de algoritmos de procesamiento de imágenes”, dice Del Fresno.

Los objetivos del proyecto de investigación financiado por la ANPCyT son el desarrollo de estrategias de segmentación de volúmenes para el procesamiento de imágenes con estructuras complejas; de algoritmos de reconstrucción de imágenes que permitan tratar con proyecciones ruidosas, borrosas y eventualmente escasas; de facilidades gráficas para la visualización, análisis y exploración de las imágenes 3D y de métricas formales para la evaluación de los resultados obtenidos.

“La segmentación es uno de los problemas críticos en el procesamiento de imágenes, ya que constituye la etapa inicial en la mayoría de los procesos de análisis

cuantitativo de imágenes. El objetivo es la detección de objetos de interés del resto de la imagen; por ejemplo, para poder analizar un tumor en una imagen volumétrica se necesita antes poder detectarlo adecuadamente y aislarlo del resto de la imagen –explica Del Fresno, quien a continuación detalla–: En cuanto a la línea de investigación en la que más participo, estamos trabajando en el ajuste de una estrategia híbrida de segmentación basada en la integración de crecimiento de regiones y modelos deformables, la cual ha mostrado resultados preliminares muy alentadores. En especial, ha sido aplicada en la detección de estructuras complejas en imágenes de tomografía computada y de resonancia magnética; posteriormente también se realizaron ensayos sobre imágenes de ultrasonido intravascular para la detección de paredes arteriales. Esta es una línea en la que se continúa explorando, con incorporación de otros criterios de segmentación, por ejemplo basados en caracterización de texturas y la sincronización con información proveniente de ecocardiograma. En este tema trabajamos en colaboración con un grupo de investigación del Laboratorio Nacional de Computación Científica de Brasil.”

El método se está considerando además para la segmentación de tumores cerebrales en imágenes de resonancia, con el fin de estudiar el seguimiento de tratamientos oncológicos y también en otra línea orientada a la detección de estructuras en estudios de resonancia magnética para el estudio de prolapso pélvico.

Según la investigadora, la idea es que los diferentes desarrollos sean integrados en una plataforma que permite el procesamiento y visualización de imágenes DICOM, la conversión de las imágenes no estándar y que brinde interacción con un PACS.

Gestión de imágenes

La digitalización de imágenes en las instituciones de salud se maneja por una serie de estándares de comunicación. DICOM (Digitalización de Imágenes y Comunicación en Medicina) es el estándar para gestionar imágenes médicas de diversos tipos, desde una radiografía hasta una resonancia nuclear, por medio de los sistemas conocidos como PACS. “Desde 2008 estamos totalmente digitales en adquisición de imágenes”, dice Martín Díaz, un médico clínico que previamente había estudiado Sistemas y es ahora jefe de Informática Médica del Hospital Alemán.

La visualización de imágenes se realiza a través de estaciones específicas en los diversos pisos del hospital. “Hay un búnker con ocho puestos de informe, con monitores de diagnóstico; son monitores de alta gama que trabajan con PCs debido a los requerimientos que tienen las herramientas de visualización”, explica Díaz.

En la administración de las imágenes conviven dos sistemas. Un PACS adquirido a Agfa, administrado por el Departamento de Imágenes del hospital, y un RIS (Sistema de Información Radiológica) administrado por Informática Médica, que está integrado a la solución de Agfa mediante una interfaz bajo el estándar HL7. “El convenio con Agfa fue en 2007 y estuvimos como seis meses discutiendo porque ellos

tenían su RIS y querían venderlo, mientras que nosotros teníamos uno propio, ya desarrollado para la parte más administrativa, como manejo de turnos e informes de las imágenes, con nuestros requerimientos de manejo y seguridad. Finalmente, armamos con una interfaz entre ambos sistemas un híbrido que funciona bien”.

En 2010, en el Hospital Alemán integraron las imágenes a la historia clínica electrónica, tanto ambulatoria como de internación. Si bien este tipo de visualización no es para diagnóstico, ya que es a través de un navegador web en monitores estándar, se las proporciona como apoyo al cuerpo de 700 médicos para la toma de decisiones.

Bruno Massare es secretario de redacción de la revista *Information Technology* y colaborador habitual de la revista *Ñ*, de Clarín. Licenciado en Periodismo y Comunicación por la Universidad JF Kennedy. Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad por la Universidad de Quilmes (tesis en elaboración). Estudió Letras en la UBA y realizó posgrados en Universidad de Columbia, FLACSO e Instituto Leloir.

 @bmassare

Al fin y al cabo es mi salud

POR CLAUDIA MAZZEO*

En Liliana Barba y otros (comp.) *Medios, ciencia y ciudadanía. Ejercitando el diálogo ciencia-tecnología-sociedad* (2011, Conicet San Luis-INTA San Luis-Universidad Nacional de San Luis).

Cuando egresé como licenciada en periodismo de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora un tío me abrió los ojos. “No podés ser sólo periodista. Tenés que tener una especialidad”, me advirtió. Con casi 26 años colgados del almanaque y la sensación de que aún me esperaba un inmenso mundo por conocer, traté de imaginarme qué especialidad podría mantener mi interés por lo menos por los siguientes 50 años, sin llegar a aburrirme.

El desafío no era menor. Mientras pensaba y pensaba, crecía en mi interior la idea de dedicar mi vida profesional a algo que verdaderamente pudiera generar un cambio. Como lo mío era escribir, debía ser una temática que no tuviera fecha de vencimiento a los cinco minutos de ser comunicada. Tenía que plantearme siempre desafíos de superación (a esa altura ya conocía algo de mis propias expectativas) y de crecimiento, y ser capaz de saciar mi sed de curiosidad, aun al punto de tener que

* Por que elegí esta nota

La propuesta era atractiva: participar en un libro que sería el corolario del ciclo de capacitación “Generando ciudadanía desde los medios de comunicación”, realizado en San Luis a instancias del Conicet, el INTA y el Proyecto “Ciudadanía y medios” de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNSL. Lo leerían, en especial, alumnos de periodismo. ¿Cómo transmitirles, en un espacio reducido qué lleva a un periodista a especializarse en ciencia? Las historias de vida suelen ser siempre una buena opción. El lector dirá si se logró el objetivo.

leer manuales de 200 páginas para poder dar forma a una nota de tan solo un par de carillas.

Visita médica

En mi caso, la idea de escribir sobre temas de salud creo que se originó de la mano de las visitas de mi abuelo materno al consultorio médico. Pedro era un carpintero ebanista, nacido en la Coruña, que llegó a la Argentina escapando de la Guerra Civil Española y el tifus. Tal vez por ser inmigrante, o quizá por haber crecido a la sombra de *M'hijo el doctor*, la obra de Florencio Sánchez que posicionó al estudio como garantía de éxito en la movilidad social, aceptaba la palabra del médico casi como dogma de fe. Recuerdo que no había empezado aún la escuela primaria cuando ya lo acompañaba a ver al clínico al Centro Gallego. Mi abuelo lo trataba de usted, pero él le decía “Pasá, Pedro”. Y cuando al salir yo le preguntaba para qué era ese remedio que llevaba escrito en un papel, mi abuelo respondía que si el médico se lo había recetado había que tomarlo, sin preguntas y sin más.

A mí, que los por qué me perseguían —y me persiguen— hasta en sueños, me resultaba imposible comprender esa asimetría de conocimientos, sobre todo porque se trataba de la propia salud de mi abuelo, quien estaba dispuesto a comprar y tomar un remedio, sin siquiera animarse a preguntar qué tenía.

Belo, el adelantado

Siempre me sorprendió que fuera un investigador en “ciencias duras” y no un periodista o un comunicador el que advirtiera, en la Argentina de los años 80, que entre la labor del científico y la mirada de la sociedad había una distancia inconmensurable. Me refiero al doctor Enrique Belocopitow (“Belo”, para todos), maestro mío y de otros tantos que elegimos el periodismo científico como una meta escurridiza que como camino sinuoso se acerca y se aleja, pero siempre está presente, signando más o menos nuestras vidas.

Belo había hecho su tesis de doctorado con el mismísimo Nobel, Luis Federico Leloir. Pero un día “colgó” los tubos de ensayo y cambió el laboratorio por la máquina de escribir. Tuvo que haber sido muy valiente como para dejar de ser un buen investigador y entrar en un mundo totalmente desconocido para él. Se dedicó entonces a llenar ese vacío que aún hoy separa dos mundos con un par de estrategias concretas: entusiasmar a los medios para que incluyeran más noticias de ciencia y tecnología (que, en un principio, él mismo escribía), y capacitar, de manera ininterrumpida, a jóvenes profesionales para que se especializaran en divulgación.

La escuela de Belo fue y sigue siendo próspera. Lo recuerdo cada vez que salgo del país y encuentro, tanto en países vecinos como en capitales importantes de Europa, curiosidad y asombro por una especialidad que en esos lugares no puede seguirse, ya que aún no hay escuela. Los talleres de capacitación que hoy se dictan en el Instituto Leloir se iniciaron allá por 1984, y como decía Belo entonces, nada tenían que envidiarle a los experimentos de mesada.

Belocopitow consiguió becas para que, luego de finalizados los talleres, algunos pudiéramos perfeccionarnos y trabajar, uno o dos años, escribiendo sobre los avances que se producían en diferentes centros de investigación. Así nacieron los centros de divulgación del Instituto Leloir, de las facultades de Farmacia y Bioquímica y de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, además de los del INTA y el INTI, entre otros. La idea original era conseguir que esas mismas instituciones luego hicieran suyo el proyecto. Algunas pudieron lograrlo y aún hoy continúan. Otras no pudieron. O no entendieron.

Obstinado como era, y con la idea fija de amplificar su iniciativa, Enrique no paró hasta crear, en 2006, la primera agencia argentina de noticias de ciencia y tecnología (CyTA). El proyecto cosechó éxitos y multiplicó entusiasmo. De pronto, pequeños medios de todo el país abrían secciones de ciencia con material de primera calidad, de libre acceso. Fue su última apuesta.

Su salud lo abandonó una mañana de enero de 2007. Pero los datos ya habían sido lanzados y un número creciente de periodistas y comunicadores, entre los que me incluyo, aceptamos el desafío de pasar la posta. La agencia CyTA sigue hoy con su camino, y la convicción sobre la necesidad de comunicar la ciencia crece en el país transformándose en múltiples cursos de posgrado, secciones de diarios y revistas, programas de radio y televisión, libros e iniciativas de todo tipo.

Las cajas negras

En lo personal, además de trabajar como periodista especializada, no acepto que el médico que me atiende no me explique qué tengo. Y si me receta, le pido que me explique los pros y los contras del tratamiento, y con esa información yo decido. Al fin y al cabo, lo que está en juego es mi salud. Algunos se enojan; problema de ellos. Muchos otros ofrecen explicaciones aun antes de pedírselas.

Cuando veo en la sala de espera que el paciente que sigue aguarda su turno con un recorte de diario decidido a averiguar vaya a saber qué, siento de nuevo en mi mano la mano firme de mi abuelo. Pedro, el carpintero, es entonces invitado a pasar. Y esta vez, sale de la visita médica con todas las explicaciones que corresponden. Yo sonrío a su lado. Casi como cuando compro el diario y veo que dedicaron media página a explicar un avance en ciencia que, hasta ahora, conocía tan solo un puñado de especialistas.

Disponible en: <http://matias.conceptosl.com.ar/docs/libromedios.pdf>

Claudia N. Mazzeo es periodista especializada en ciencia, tecnología y ambiente. De 2007 a 2011 fue directora del Programa de Divulgación de Ciencia y Técnica del Instituto Leloir y en la actualidad dirige el área de Comunicación y Participación Social del Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Es además docente de grado y posgrado.

claummaa@yahoo.com.ar

Un nene de sólo dos años superó un trasplante hepático

POR FLORENCIA O'KEEFFE*

Publicada en *La Capital* (Rosario) el 19 de octubre de 2011

ES EL CHIQUITO MÁS PEQUEÑO QUE REACCIONA ASÍ EN ROSARIO. EL DONANTE FUE SU PAPÁ. LA INTERVENCIÓN SE LOGRÓ CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO DE LA SALUD.

Anabela presintió que algo no andaba bien. Su hijo Tobías, de 19 meses, estaba inquieto y lloraba sin motivos. Además, en los últimos días había comido poco, un dato curioso para un nene con un apetito envidiable. Poco después le descubrió una pequeña dureza en el abdomen.

La consulta médica oportuna, la mirada profesional precisa y una serie de estudios urgentes revelaron que Tobías tenía un tumor maligno en el hígado, que era necesario empezar de inmediato con la quimioterapia y que de no resultar este tratamiento debía pasar por un trasplante para sobrevivir. Así, después de cinco meses de dro-

* Por que elegí esta nota

Elijo la historia de Tobías porque tiene algunas particularidades que me parecen relevantes: la ventaja del diagnóstico oportuno gracias a la percepción materna y la habilidad profesional de un pediatra. La labor conjunta de la institución médica privada donde era atendido el niño con un hospital público, ante la demora de la obra social en aprobar el tratamiento, más la generosa tarea de una entidad sin fines de lucro que colabora con pacientes oncológicos. Un verdadero trabajo en equipo que posibilitó el acceso al tratamiento y el éxito de la terapia.

gas oncológicas, internaciones y pronósticos sombríos, el 30 de septiembre, en un quirófano del Sanatorio de Niños, Tobías recibió parte del hígado de su papá. Una intervención compleja que demandó la asistencia de un centenar de profesionales y que lo convirtió en el nene más pequeño en superar con éxito una operación de estas características en Rosario, y en uno de los pocos en la Argentina.

Ocho días después del trasplante, Tobías ya estaba en su casa. Tuvo una recuperación sorprendente, que su mamá no duda en definir como milagrosa.

El final feliz de esta historia con ribetes dramáticos se empezó a escribir en el Hospital Centenario, donde el nene realizó quimioterapia durante cinco meses para reducir el tumor que crecía sin pausa en su pequeño hígado.

Aunque la familia de Tobías tiene obra social, la autorización para iniciar el tratamiento oncológico en el Sanatorio de Niños, el único centro de la región autorizado para llevar adelante un trasplante hepático infantil, se demoraba. Anabela Sabetta, la mamá de Tobías, recuerda aquellos primeros momentos: “El pediatra de mi hijo, que lo atendió en [el centro médico] Ipam, supo desde el primer momento que el problema era serio y me puso en contacto con el equipo del Sanatorio de Niños. Lo ideal era realizar todo el tratamiento allí, ya que era posible que Tobías llegara al trasplante; pero como la aprobación de la obra social no llegaba y el tiempo nos jugaba en contra, el médico Alejandro Costaguta se puso en contacto con el área de oncohematología pediátrica del Centenario, que actuó de inmediato para que Tobías empezara con la quimio”.

Costaguta, pediatra hepatólogo, que encabeza el equipo de trasplantes del Sanatorio de Niños, confirmó que no se podía esperar más debido a la agresividad de la enfermedad que tenía la criatura, un hepatoblastoma, tumor maligno de hígado sumamente raro (lo padece aproximadamente uno en un millón de personas), que además había hecho metástasis en los pulmones.

“Hay que destacar el trabajo que se hizo en el Centenario y el apoyo permanente de la Fundación Argentina de Onco Hematología Pediátrica (Faohp) cuyo cuerpo médico está liderado por la doctora Mónica Matus. Lo que se logró con Tobías fue el resultado de un trabajo en equipo entre los ámbitos público y privado de la salud, una integración que no se da con frecuencia en el país ni en otros lugares del mundo”, enfatizó Costaguta, en diálogo con La Capital.

“En pocos días estábamos instalados en el hospital y mi hijo haciendo un tratamiento para el cáncer. No lo podíamos creer”, relató Anabela que, con sólo 23 años, tuvo que enfrentar un proceso doloroso y agotador, que además involucró físicamente a su marido, Martín, el donante de la porción izquierda del hígado que implantaron a Tobías. “Después de meses de quimioterapia desaparecieron los tumores en el pulmón y se logró reducir el del hígado, pero no lo suficiente como para operar. En esos casos el trasplante es la única alternativa”, remarcó Costaguta. El médico dijo que se puso a Tobías “en la lista del Incucaí, a la espera de un donante cadavérico, pero había otros chiquitos en emergencia, y por eso se pidió una excepción para que el papá fuese donante en vida”.

El trasplante se realizó hace poco más de dos semanas, aunque los médicos lo revelaron públicamente ayer, y demandó la presencia de cien profesionales de la salud ya que se trató de un operativo hecho en dos lugares diferentes: el Instituto Cardiovascular de Rosario, donde intervinieron a Martín, y el de Niños, donde aguardaba Tobías.

Anabela rememoró lo sucedido, como si hubiesen pasado años de aquel día: “Yo confiaba en los médicos y en el apoyo inmenso de Dios, somos evangélicos muy creyentes, pero fueron momentos duros. No me voy a olvidar nunca más de esas horas, nunca más”.

La joven mamá dijo que su marido no dudó en ofrecerse como donante, pero, “como todo hombre, no es demasiado expresivo”. Sin embargo, cuando se reencontró con Tobías después del trasplante “lloró como nunca”.

Hoy el chiquito corre y se ríe junto a su hermanita Martina con la energía imparable de un niño de dos años. Y su mamá asegura que tomar un mate con su marido mientras los mira jugar es la rutina más hermosa, la que no quiere dejar nunca más.

La larga espera de 40 pacientes

Según los registros del Incucai, 40 santafesinos están esperando un trasplante de hígado que les permita seguir con su vida. El número se eleva a 701 si se tiene en cuenta a toda la Argentina. En lo que va de 2011, sólo se realizaron en el interior del país tres trasplantes hepáticos con donante vivo a menores de 24 meses. Desde la oficina de prensa del Incucai señalaron ayer que “en lo que va de 2011 se realizaron 812 trasplantes de distintos órganos gracias a la solidaridad de 371 donantes, a los organismos provinciales de procuración, a los coordinadores de trasplante y al personal sanitario de los hospitales de todo el país cuyo trabajo en la obtención de órganos y tejidos garantiza seguridad y transparencia en el proceso de donación”.

Florencia O’Keeffe es periodista, redactora del diario *La Capital* de Rosario desde 1996. Actualmente se desempeña como editora del suplemento de Salud On Line de dicho matutino y como redactora de Ciencia y Salud en las secciones Ciudad e Información General del diario en papel. Es columnista de Salud del programa radial *Zona de Noticias*, de FM Meridiano, de Rosario.

A 50 AÑOS DEL PRIMER HOMBRE EN EL ESPACIO

El vuelo de Yuri

POR MARIANO RIBAS*

Publicada en "Futuro", de *Página/12*, el 16 de abril de 2011

"EL SOL PARECE AQUÍ INFINITAMENTE MÁS BRILLANTE. EL CONTRASTE DEL AZUL DE LA TIERRA CON LA OSCURIDAD DEL COSMOS ES MARAVILLOSO", YURI GAGARIN.

Hace medio siglo, un muchacho retacón, carismático y testarudo como pocos, se jugó la vida en el sueño de su vida. De chico soñaba con volar. De adolescente se subió a un pequeño avión, y voló. Y unos más tarde se trepó sin vacilar a la punta de un cohete. A la punta de una fabulosa máquina que lo llevaría al espacio por primera vez. A él, y a la humanidad toda: el 12 de abril de 1961, Yuri Gagarin dio la vuelta al mundo a bordo de la Vostok 1. Fue el primer ser humano que salió de la cuna terrestre. Fue el primero que vio al Sol "infinitamente brillante", y al azul de nuestro planeta en marcado y maravilloso contraste "con la oscuridad del cosmos". Al igual que el primer alunizaje del Apolo 11, a esta altura, quizás ya poco importen las cir-

* Por que elegí esta nota

Siempre me conmovió el sueño, la gloria y la tragedia de Yuri Gagarin. Aquel muchachito retacón, simpático y testarudo, que un buen día, hace medio siglo, se subió a un cohete y dio la vuelta a la Tierra. Desde chicos nos insisten con próceres lejanos, difusos, protagonistas de historias harto trilladas. En este artículo, en cambio, quise rescatar a un prócer cercano y definido. Con una historia, literalmente, de alto vuelo.

cunstances políticas, o las tensiones y competencias entre las dos superpotencias de aquellos tiempos. Lo que queda, lo que quedará, lo que importa, es que aquella hazaña nos hizo crecer como especie. Nos hizo ver y entender las cosas como son: desde la distancia, solo se ve un mundo flotando en la inmensidad del universo. Ni más ni menos que eso. El vuelo de Yuri puso a la humanidad en su justo y preciso lugar. Fue hace cincuenta años, y hoy lo recordamos.

Los albores de la Era Espacial

Parece mentira, pero el viaje de Yuri Gagarin ocurrió apenas tres años y medio después del inicio formal de la Era Espacial, cuando la Unión Soviética lanzó al espacio el primer satélite: el modesto y rudimentario Sputnik 1, el 4 de octubre de 1957 (Sputnik significa, justamente, “satélite”). Ni lentos ni perezosos, los soviéticos se lanzaron a una carrera que dejó boquiabierto al resto del planeta, empezando, claro, por los Estados Unidos. Un mes más tarde, el Sputnik 2 llevaba al espacio al primer ser vivo: la famosa perrita Laika. En mayo de 1958 le tocó el turno al Sputnik 3, un satélite de aplicaciones científicas más grande y sofisticado que sus predecesores. El gran maestro de la cosmonáutica soviética, el ingeniero ucraniano Serguei Koroliov (1907-1966), lograba un suceso detrás de otro. Y en medio de atronadores lanzamientos y gigantescas columnas de humo, el Cosmódromo de Baikonur, en las estepas de Kazajistán, comenzaba a construir su leyenda. En 1960, los soviéticos ya estaban pensando en el paso siguiente. Del otro lado del mundo, los estadounidenses y la flamante NASA, ya se veían venir el nuevo golpe espacial soviético: los viajes tripulados. Pero antes, hacía falta probar cohetes y tecnologías: las misiones Korabl-Sputnik fueron el antecedente inmediato y necesario de las Vostok.

Candidatos a cosmonautas

Durante 1960, el programa espacial soviético convocó a jóvenes pilotos para sumarse a la lista de sus potenciales “cosmonautas”. La lista inicial incluyó a unos 200 candidatos. Pero tras una rigurosa selección, sólo quedaron 20. Entre ellos, Yuri Gagarin, un joven mayor del ejército soviético, bajito (1,57 metros), muy simpático y bastante testarudo. Cuando Yuri quería algo insistía hasta el hartazgo, hasta que lo conseguía. Tras largos meses de durísimas pruebas físicas y psicológicas, los candidatos fueron cayendo uno tras otro.

Mientras tanto, y tras varios lanzamientos exitosos (que incluyeron el vuelo espacial del chimpancé Ham), la NASA avanzaba con su programa Mercury, y comenzaba a vislumbrar una misión tripulada. Pero los soviéticos llevaban la delantera: a comienzos de abril de 1961 ya tenían a los seis finalistas. El grupo viajó hasta el Cosmódromo de Baikonur junto a varios oficiales de alto rango. Una vez allí, Koroliov les contó los planes: el Vostok 1 despegaría apenas unos días más tarde, entre el 10 y el 12 de abril.

Yuri, el elegido

De aquella media docena de ansiosos y jóvenes pilotos, sólo dos habían recibido un “sobresaliente” en las pruebas de los meses anteriores. Uno era Gherman Titov. Y el otro, claro, Yuri Gagarin. Pero en la cabina de la Vostok solo había un asiento. Finalmente, en la mañana del 10 de abril, en una reunión celebrada en el NIIP-5 (Centro de Pruebas de Investigación Científica N° 5) del Cosmódromo de Baikonur, y ante la presencia de altos oficiales soviéticos, los seis candidatos escucharon el veredicto.

La decisión había estado en manos de Nicolai Kamanin, jefe del cuerpo de cosmonautas, pero fue el mismísimo Koroliov quien se la comunicó: “Han pasado menos de 4 años desde el lanzamiento del primer satélite, y estamos listos para el primer vuelo humano al espacio. Seis cosmonautas están aquí y cada uno de ellos esta listo. Se decidió que Gagarin volaría primero, los otros lo seguirán [...]. Tenemos confianza, el primer vuelo fue preparado larga y cuidadosamente, y será exitoso. Todo el éxito para ti, Yuri Alekseevich”.

Ante el empate entre Titov y Gagarin, parece ser que la balanza finalmente se inclinó por Yuri, especialmente por dos razones: por un lado, era el hijo de dos granjeros, y así representaba mejor el ideal comunista. Por el otro lado, era mucho más simpático y carismático que Titov. En suma, Yuri podía ser un perfecto héroe soviético. Así y todo, Titov quedó como tripulante de reserva para el Vostok 1. Y poco más tarde, se desquitó volando la Vostok 2.

“¡Poyejali!”

Y llegó el 12 de abril. A las 5 de la mañana, hora de Moscú, los técnicos e ingenieros soviéticos chequearon por última vez el cohete y la cápsula de la Vostok 1. Y media hora más tarde, Yuri Gagarin y Gherman Titov fueron despertados. Tras un desayuno y algunos chequeos médicos, partieron rumbo a la rampa de lanzamiento. Como todo estaba en orden, Titov se apartó del camino final. Y Yuri se subió al elevador que lo dejaría junto a su cápsula. A las 9 de la mañana ya estaba listo, esperando el momento de su vida.

Y el momento de su vida arrancó a las 9:07, cuando se encendieron los poderosos motores de la nave. Feliz como nunca antes, ni nunca después, Yuri pegó, con total desparpajo, un grito que le salió del alma: “¡Poyejali!” (¡Vámonos!). El hombre y la máquina se fundieron en un despegue impecable. Ni el humo, ni el ruido casi volcánico, ni las tremendas sacudidas del despegue, parecieron amedrentar al espíritu indomable de aquel chico terco y divertido que, de puro corajudo y cabeza dura, siempre lograba lo que quería. Y ahora, era el primer habitante de la Tierra que viajaba al espacio.

“La Tierra es azul”

El primer tramo del cohete, que en realidad estaba formado por varias “etapas”, se desprendió dos minutos mas tarde del despegue, según lo previsto. Pero el segundo tramo se desconectó mas tarde de lo planeado. Gagarin no lo supo en ese momento,

pero debido a esa falla, la nave alcanzaría finalmente una altura mayor de la prevista. Y en consecuencia, una órbita más grande alrededor de la Tierra: un periastro (mínima distancia al planeta) de 181 kilómetros, y un apoastro (máxima distancia) de 327 kilómetros. Y poco antes de colocarse en esa órbita, Yuri dijo “La Tierra es azul. Qué maravillosa. Es increíble”.

A decir verdad, el vuelo de la Vostok fue totalmente automático. Todo estaba programado de antemano o era controlado por radio desde la Tierra: el despegue, la trayectoria y el descenso. De hecho, el panel de control de la nave estaba bloqueado, para evitar cualquier reacción desesperada del cosmonauta ante un ataque de pánico. Al fin de cuentas, nadie sabía como podía reaccionar un ser humano en un vuelo espacial. Aún así, Yuri tenía acceso a un sobre sellado, donde estaba escrito el código necesario para tomar el control manual de la nave. Pero claro, para hacer eso (abrir el sobre, leer el código y luego tipearlo), el cosmonauta debía estar lo suficientemente calmado. Y entonces sí, ejecutar alguna maniobra de emergencia para salvarse. Pero, más allá de algún susto de último momento (como veremos más adelante), eso nunca sucedió: viajando a casi 30.000 km/hora, Yuri dio una vuelta a la Tierra. Y durante esos 108 minutos, disfrutó de las primeras panorámicas planetarias de la historia, probó algunos bocados y hasta escuchó música de Tchaikovsky.

El retorno del héroe

Todo marchaba razonablemente bien. Pero cuando solo faltaban unos diez minutos para el descenso, mientras la Vostok 1 sobrevolaba Egipto, Gagarin pasó un susto de aquellos: de pronto, algo falló en el mecanismo de desacople entre la cápsula y el módulo. Y la maniobra de reingreso a la atmósfera se convirtió en una pesadilla: la fricción con el aire incendió el módulo, que debía haberse desconectado antes, y luego finalmente lo arrancó. Y la cápsula de Yuri comenzó a girar alocadamente: “todo daba vueltas. En un momento vi África, en otro momento vi el horizonte, y en otro, el cielo”, recordaría más tarde. Aun así, el terco e imbatible cosmonauta no perdió la calma. Penetrando en plena atmósfera, con la cápsula convertida en una bola de fuego (por fuera), y soportando una aceleración de entre 8 y 10 G, Yuri pasó volando como un rayo sobre el mar Caspio, mientras comunicaba: “Seguimos, seguimos! ¡Estoy bien!”.

Minutos antes de las once de la mañana, Gagarin salió eyectado de su cápsula, cuando estaba a unos 7 mil metros de altura. E inmediatamente se abrieron sus dos paracaídas (el principal y el de reserva). Dos colegialas rusas vieron boquiabiertas el veloz descenso de la cápsula vacía de la Vostok. La bola metálica se estrelló contra el suelo, dejó un pequeño cráter, y rebotó (la cápsula está guardada en el Museo de la Cosmonáutica, en Moscú). Casi al mismo tiempo, apenas pasadas las once de la mañana, Yuri, colgado de sus paracaídas, tocaba tierra suavemente cerca de la villa de Smelovka, en la región de Saratov, y a unos 1.500 kilómetros del lugar desde donde había despegado casi dos horas antes. Según parece, las primeras que lo vieron fueron una anciana y su nieta, que trabajaban en una huerta. Asustadísimas por la extraña

aparición de un ser que acababa de bajar del cielo, vestido con un traje anaranjado, un gran casco blanco, ambas se echaron a correr. Nada sabían de la Vostok 1. Yuri se les acercó más y más:

- ¿Vienes del espacio exterior? –preguntó, temblorosa, la ancianita.
- Ciertamente, sí –dijo Yuri–. Pero no se alarme, soy soviético... ¡Tengo que encontrar un teléfono! ¡Tengo que llamar a Moscú!

El legado y el recuerdo

Hasta su trágica muerte, Yuri Gagarin fue un símbolo viviente de la Era Espacial. Un perfecto héroe soviético que aún vive en varios monumentos y, más importante aun, en el recuerdo de su gente: el famoso *pojejali* forma parte de la cultura popular rusa, y se grita cada vez que se comienza un trabajo duro. O en cada brindis. Un perfecto héroe mundial, reconocido por toda la humanidad. En todo el planeta. Y más allá, también: un cráter de la Luna lleva su nombre. E incluso una roca marciana, que fue estudiada en 2005 por el rover Opportunity, de la NASA. Paradójicamente, la hazaña de Gagarin, y detrás de él, de todo el programa espacial soviético, también benefició hasta a la propia NASA, porque la empujó y casi la “obligó” a emprender desafíos científicos sin precedentes en los años por venir. La obligó, por ejemplo, a clavar la mirada en la Luna y a llevar a los primeros hombres a recorrer sus polvorientos suelos color ceniza. Hace medio siglo, aquel muchachito simpático y testarudo se jugó la vida en el sueño de su vida. Soñaba con volar. Y un buen día, voló. La humanidad recordará por siempre el vuelo de Yuri.

Las Vostok: dinastía y legado

La Vostok 1 que llevó a Yuri Gagarin al espacio fue la primera nave espacial de una exitosa dinastía. Media docena de extraordinarias máquinas que le dieron los soviéticos una absoluta supremacía en los inicios de la Era Espacial. Las Vostok (este) fueron precedidas por cinco Korabl Sputnik (nave satélite), en las que viajaron animales y hasta un maniquí, y que sirvieron para probar cohetes y cápsulas, y ensayar maniobras de lanzamiento y regreso a la Tierra. Los poderosos cohetes de la Vostok eran misiles balísticos modificados y podían llevar al espacio cargas de 4,5 toneladas (algo que, por entonces, no podía hacer ningún cohete estadounidense). Esa capacidad de carga permitió poner en órbita a las pesadas naves Vostok, que tenían una gran cabina esférica (de 2,3 metros) que alojaba cómodamente al cosmonauta (sentado en un asiento con sistema de eyección, para el descenso) el panel de control, equipo de soporte vital, provisiones, cámaras y radio. Esa bola metálica, con tres ventanales, estaba recubierta de material aislante para soportar el tremendo calor del reingreso a la atmósfera. Junto a ella iba pegado un “módulo de equipamiento” cónico. Y ambos, a su vez, estaban acoplados al “módulo instrumento” con motores y combustible. Las Vostok fueron maravillas de la tecnología

espacial de hace medio siglo. Y a bordo de estas maravillas, los cosmonautas soviéticos lograron hitos inolvidables: primero, claro, el vuelo de Gagarin, en la Vostok 1. Inmediatamente después, le llegó el turno a Gherman Titov (que había sido el cosmonauta de reserva de Gagarin). A comienzos de agosto de 1961, Titov, miembro del Partido Comunista, permaneció un día entero en el espacio en la Vostok 2. Tuvo control manual de la misión (a diferencia de Gagarin, que hizo un vuelo automático), y hasta se dio el gusto de comer pastas en órbita, y dormir una larga siesta cósmica. Las Vostok 3 y 4 fueron lanzadas el 11 y 12 de agosto de 1962. Fue la primera misión espacial doble: Adrian Nikoleyev y Pavel Popovich volaron alrededor de la Tierra a sólo seis kilómetros uno del otro. Y luego, la primera mujer en el espacio: el 14 de junio de 1963, Valentina Tereshkova viajó en la Vostok 5. Y dos días después, Valery Bykovsky partió en la Vostok 6, completando otra aventura espacial doble, y un nuevo record: Bykovsky dio 81 vueltas a la Tierra, durante su misión de 5 días. La mayor permanencia en órbita de una nave con un solo tripulante en toda la Era Espacial. La dinastía de las Vostok abrió nuevos horizontes para la cosmonáutica soviética, que en los años siguientes logró nuevas proezas: el viaje de la Voskhod 1 (1964), con tres tripulantes; la primera “caminata” espacial de la historia, de Alexei Leonov en la Voskhod 2 (1965); y la primera estación orbital, la Salyut 1 (1971). Toda una era dorada que finalizó, junto con la propia URSS, con la enorme, tosca y tan querible Mir, aquella fortaleza espacial que permaneció quince años en órbita (1986-2001), recibiendo a más cien tripulantes de distintos países.

La vida de Yuri Gagarin. El sueño, la gloria y el drama

Yuri Alekséyevich Gagarin saltó de la granja de sus padres al espacio. Nació el 9 de marzo de 1934 en Klushino, un pueblito situado a unos 150 kilómetros al oeste de Moscú. Su padre era carpintero, su madre era lechera, y juntos trabajaban en una típica granja colectiva (*kolkhoz*) soviética, mientras la hermana mayor cuidaba a Yuri y a sus otros dos hermanos. Durante la Segunda Guerra Mundial, los nazis echaron a los Gagarin de su hogar y se llevaron a sus dos hermanas. Tras vivir en una fosa hasta el final de la guerra, la familia se trasladó a Gzhatsk, una ciudad vecina, que, a partir de 1968 pasó a llamarse Gagarin. Un día, Yuri presenció el aterrizaje forzoso de un avión de guerra ruso Yak, que volvía de una batalla con sus alas averiadas, repletas de impactos de bala. Los pilotos, con sus uniformes repletos de medallas, bajaron de la maltrecha nave. El chico quedó muy impresionado por aquella escena, que lo marcó para siempre.

Tras completar sus seis años de colegio secundario, ingresó a una escuela industrial. Y dos años más tarde, a una escuela técnica. Fue obrero metalúrgico hasta 1954. Por entonces ya tenía en claro que lo suyo era la altura: había leído algunos trabajos de Konstantin Tsiolkovky, uno de los pioneros de la cohetaría rusa. Y ese año ingresó a un aeroclub de la ciudad de Saratov, donde aprendió a volar un avión liviano. Maniobras impecables y aterrizajes suaves: “será un piloto maravilloso”, dijo

su instructor de vuelo, Dmitry P. Martyanov. Yuri ya estaba más cerca del cielo. En 1955 entró en la Escuela Militar de Pilotos, en Orenburgo, y allí conoció a la que sería su esposa, Valentina Goricheva. Y cinco años más tarde, Yuri Gagarin ingresó en la selecta lista de 20 candidatos para el vuelo de la Vostok 1, que finalmente lo llevaría a dar una vuelta completa a la Tierra en la mañana del 12 de abril de 1961.

Aclamado y admirado mundialmente, aquel hijo de granjeros se había convertido en el héroe más perfecto de la Unión Soviética de Nikita Jrushchov. Sin embargo, por motivos no del todo claros, nunca más volvió al espacio. Su vida entró en una pendiente de excesos, borracheras, y su matrimonio fue cayendo a pedazos con cada nueva mujer que conocía. Una imagen nada deseable para quien, en 1962, había sido elegido diputado del Soviet Supremo.

Yuri Gagarin murió el 27 de marzo de 1968, cuando se estrelló con un caza Mig-15 en las cercanías de Moscú. Tenía 34 años. Y aún no están del todo claras las causas de la tragedia. Sin embargo, hay quienes dicen que, incluso ante la certeza de la muerte, Yuri no dejó de ser un héroe: en sus últimos segundos desvió la trayectoria de su velocísimo y descontrolado avión, y así evitó caer sobre una escuela. Un sobrio menhir, situado en el lugar de la tragedia, recuerda su gloria y su drama.

Mariano Ribas es Coordinador del Área de Divulgación Científica del Planetario de Buenos Aires. Es colaborador de "Futuro", de *Página/12*, columnista de *Científicos Industria Argentina* y docente del Centro Cultural Ricardo Rojas. En 1996, se recibió de Lic. en Ciencias de la Comunicación (UBA). Y durante las noches, desde hace 25 años, se dedica a la astronomía amateur.

SALUD

Una sana idea para madurar juntos

POR MARIANA RIVERA*

Publicada en *El Litoral* el 1º de octubre de 2011

RESPONDIENDO AL DERECHO DE LOS RECIÉN NACIDOS PREMATUROS DE ESTAR ACOMPAÑADOS POR SUS FAMILIAS TODO EL TIEMPO DURANTE SU INTERNACIÓN EN NEONATOLOGÍA –UNO DE LOS 10 QUE PROMUEVE UNICEF–, UN GRUPO DE PAPÁS CREÓ UNA ASOCIACIÓN DE APOYO PARA LOS QUE DEBEN ATRAVESAR POR ESA DIFÍCIL EXPERIENCIA CON SUS BEBÉS, QUE SE LLAMA MADURAR JUNTOS.

Hace 15 años, Daniela dio a luz a sus mellizas Abril y Soledad, las que “decidieron” no seguir madurando en su vientre sino nacer prematuras, es decir, antes de las 37 semanas de gestación. Abril pesaba un poco más de un kilo 700 gramos y medía 48 centímetros, mientras que su hermana tenía casi el mismo peso y un centímetro más de estatura. Debieron permanecer 32 días en Neonatología de la Maternidad Suizo Argentina de Buenos Aires hasta que llegaron a pesar 1,490 kilo.

* Por que elegí esta nota

El grupo de papás de bebés prematuros que se formó en un hospital público de la ciudad de Santa Fe, donde nace la mayoría de los niños del centro-norte de esta provincia, es un ejemplo de cómo, compartiendo experiencias, se puede sobrellevar una difícil situación. La nota muestra la problemática social (pero también emocional) que atraviesan estas familias, los derechos que tienen para colaborar en la atención de sus bebés y la importancia del seguimiento que estos deben tener, incluso hasta la adolescencia.

Fue muy difícil para ella y Alejandro, su esposo, sobrellevar ese tiempo en que sus hijas, que se agregaban a otros tres niños, permanecieron en la unidad de terapia intensiva para neonatos, no poder acariciarlas cuando quisieran porque estaban en las incubadoras, en un lugar desconocido y preocupados por la salud y evolución de sus bebas.

Abril y Soledad hoy tienen 15 años y concurren a la escuela Dante Alighieri. Están sanas y saben por lo que pasaron sus padres tras su nacimiento. Aquellas experiencias vividas por su mamá, Daniela Buda, fueron suficientes para movilizarla a ayudar a otros papás que pasan por Neonatología, quienes tienen los mismos miedos y las mismas dudas que ella entonces, aunque beneficiados actualmente por un nuevo paradigma de atención que se está promoviendo, que propone el acompañamiento de las familias durante la internación de los prematuros.

Así, en los últimos años, Daniela, que también es voluntaria del grupo Mamá Corazón del Hospital Iturraspe, vino madurando la idea con otros padres de la necesidad de formar un grupo de apoyo de papás de estos bebés, el que finalmente verá la luz el próximo 7 de octubre, en el marco de la celebración de la segunda edición de la Semana del Prematuro, que conmemora Unicef del 3 al 7 de octubre. Su nombre: Maduremos Juntos, Asociación Padres de Prematuros de Santa Fe. Su objetivo: acompañar a otros padres por haber pasado por la misma experiencia.

Situación inesperada

“A partir de este año formamos parte del programa de este organismo internacional de prevención y seguimiento de la prematuridad. Y nos surgió esta necesidad de crear un grupo de padres que se acompañen en este momento difícil. Viví una situación totalmente inesperada porque pensás que tu bebé va a nacer en término, con un peso ideal y que va a volver a casa con vos en dos días. Pero repentinamente te ves en una situación que jamás pensaste que ibas a tener que enfrentar –relató Daniela–. Entrás a este mundo desconocido porque las terapias intensivas son a puertas cerradas. Por un lado hay mucha gente preocupadísima por tu hijo a la que le estarás siempre agradecida, y por otro sentís que ellos están más cerca del bebé que vos. Surgen muchas necesidades y creo que nadie está preparado para esto. Si bien es una situación transitoria, allí el tiempo parece eterno”.

Y justificó la formación de Madurar Juntos: “Como mamá que tuvo esta experiencia, junto a los médicos, nos pareció que debía existir una asociación o grupo para ayudar a los demás a que esto sea más fácil, porque puede serlo. Somos una bisagra entre el cuerpo médico, las enfermeras y esos papás (o aquella persona que sienta que ese nuevo ser es trascendente en su vida), quienes son el sostén afectivo de ese bebé que nace en una situación particular que, más que cualquier otro, necesita ser acariciado, tocado. En el Iturraspe entramos los padres, los hermanos, los abuelos; nos dieron y dan esa cabida que sí o sí tenemos que tener los papás para trabajar con ellos, para colaborar, acompañarnos ilimitadamente porque después viene el alta. Irte a casa con un bebé chiquito tampoco es fácil. Madurar Juntos promueve reuniones

donde los papás podamos compartir experiencias durante el seguimiento de nuestros hijos después del alta. Seguramente vamos a llegar a ese cambio de paradigma”.

Apoyo y seguimiento

Daniela Buda aclaró que “esta asociación va a ser para toda la sociedad. Queremos que se acerque cualquier familia que tenga un hijito prematuro, aunque no necesariamente sea un bebé, ya que esto es un camino que tenemos que hacer juntos porque después viene la ida a casa, la escolaridad, el seguimiento de ese chico hasta la adolescencia, haya o no tenido secuelas, para ver cómo se desarrolla. Quizás tienen problemas de aprendizaje en la escuela y psicopedagógicamente hay que estar alertas”. Y reconoció que “antes no te decían todo esto y, por eso, me di cuenta de algunas cosas tarde con mis hijas. Quizás podría haberlas estimulado cuando eran más chiquitas. También queremos motivar a la sociedad para que se corrija esta situación porque es simplemente madurar esta situación impensada entre todos”.

También explicó que “no es fácil entender lo que dicen los médicos, sobre todo en una situación de angustia y estrés, y a veces necesitan un traductor. Este grupo también servirá para eso, de manera de lograr la comprensión de la situación del bebé e ir generando un cambio de paradigma”.

En nuestra ciudad funcionan muchas instituciones públicas y privadas que atienden a prematuros. Por eso aclararon que Madurar Juntos hace un llamado a participar a todos los padres de prematuros de la ciudad y la zona.

Nuevo paradigma

Según Unicef, la contención familiar del recién nacido prematuro forma parte de las necesidades vitales para una mejor y más rápida recuperación. Está establecido en la Declaración de los Derechos del Niño Hospitalizado que todo niño, niña y adolescente tiene derecho a contar con la compañía permanente de sus padres durante el período de internación, y la recuperación de un niño hospitalizado es significativamente mejor si está acompañado de su familia y sus padres.

En Argentina, a mediados del siglo pasado, el Dr. Florencio Escardó impulsó un cambio radical en la cultura del cuidado de los niños que requieren internación al lograr progresivamente la garantía de internación pediátrica conjunta en todos los hospitales del país. Así, no debería haber diferencia entre el cuidado pediátrico y el de un recién nacido. La posibilidad de que la familia acompañe al bebé prematuro todo el tiempo ayuda a construir tempranamente el vínculo y el apego que constituyen el sostén emocional del bebé, garantizando la maduración afectiva que depende de la interacción con otros.

Primero la familia

Las Maternidades Seguras Centradas en la Familia propuesta por Unicef es la base

con que se trabaja en el Iturraspe. Consiste en que todo el personal esté motivado para aprender nuevas maneras de mejorar la calidad de atención; las familias tienen la oportunidad de ayudar, muy de cerca, al cuidado de los bebés; y las embarazadas –que tienen derecho a realizarse controles prenatales que ayudan a prevenir la prematuridad y a acceder a servicios de salud de calidad y gratuitos– deben recibir información clara en cada etapa de la gestación; entre otras cuestiones.

Los profesionales precisaron que “una maternidad segura significa que hay evidencia científica de que los métodos que se usan son los más probados en el mundo; y centradas en la familia refiere a esas personas, sin ningún contexto religioso o étnico, sino como el grupo afectivo que rodea a la embarazada y al nacimiento. En este cambio de paradigma, la palabra fundamental es acompañar y no sólo asistir”.

También destacaron: “Hoy está claramente demostrado que el ingreso de la madre a la neonatología garantiza que pueda darle la teta y que su bebé tome el calostro (que permite evitar infecciones) y, a través del contacto afectivo, tener menor sensación de abandono, más seguimiento y controles. A esto se debe el cambio de paradigma. La madre también puede aprender los cuidados de su bebé, lo que significará que después lo vaya a cuidar bien en su casa”.

Y acotaron: “Se trata de sumar a lo tecnológico, que en buena hora tenemos y podemos desarrollar como en el primer nivel del mundo, lo humanístico, lo afectivo, lo familiar. Esto no es solamente desde el punto de vista demagógico o empático *per se* sino porque este cambio de paradigma genera resultados evidentes en beneficio de la salud”.

Apoyo y capacitación

En este sentido, Daniela Buda destacó que los papás que tienen sus bebés en Neonatología reciben una capacitación para que puedan ayudar durante la internación y para que tengan conocimientos apropiados para enfrentar el alta de sus hijos. Según explicó, “algunos papás están mucho tiempo (hasta dos o tres meses) y pueden entender este mundo de cajitas, incubadoras, alarmas, ruidos, gente que ayuda pero uno no sabe qué están haciendo. Queremos también ayudarlos cuando vuelvan a sus casas con sus bebés, para poder enfrentar los miedos que te da al ser tan chiquitito, y en el seguimiento de su desarrollo, haya o no tenido secuelas. También queremos orientarlos para que hagan un seguimiento en la escolaridad. Hay prematuros que sencillamente tienen algunas dificultades que se pueden sobrellevar perfectamente siempre y cuando los papás nos juntemos y demos a conocer que nuestros hijos han nacido antes de término y que necesitan algunos requerimientos de apoyo también en la escuela”.

Prematuridad y secuelas

En nuestra provincia, entre un 13 y 14% de los bebés que nacen son prematuros, es decir, antes de las 37 semanas de gestación. De cualquier manera, si nacen entre la 37ª y la 39ª semana, el bebé merecerá determinados cuidados y controles,

a pesar de que no sea prematuro por definición.

“La prematuridad es una entidad que en todos los países del subdesarrollo sigue siendo creciente y preocupante por la posibilidad de dejar secuelas –advirtieron los profesionales médicos que asesoran al grupo de padres Madurar Juntos. Y dieron un ejemplo–: Es muy probable que un chiquito prematuro con una anoxia (falta de oxígeno) importante en el nacimiento tenga secuelas motoras, psicomotrices, visuales o pulmonares, pero fundamentalmente de coeficiente intelectual por haber tenido que desarrollar parte de su cerebro fuera de la panza, que es su natural forma de hacerlo. Por eso, son chicos que después se deberá cuidar y controlar, especialmente en el tema psicopedagógico, para incluirlos en la escolaridad”.

También advirtieron que “cuanto más prematuros son los bebés mayor es la secuela y cuanto más chiquitos es mayor la morbilidad. Las secuelas más frecuentes son la ceguera como complicación o los problemas respiratorios. A veces los chicos tienen que ir a sus domicilios con oxígeno por este motivo y les hacemos el seguimiento posterior. Todo esto hace que el chico corra riesgos en su casa”. Por este motivo, los padres reciben una capacitación en reanimación cardiopulmonar para prevenir los paros cardiorespiratorios que puedan sufrir sus bebés, de manera que sean ellos los primeros en actuar y salvarles la vida, aunque después los lleven al hospital.

Capacitación y prevención

Por otra parte, los profesionales explicaron que las causas de la prematuridad son múltiples, aunque admitieron que puede haber algunos puntos que pueden llegar a modificarse.

“Los bajos controles en el embarazo son un problema y es algo en lo que sí se está trabajando para mejorar. Pero una vez que el parto ya es inminente y el chico está por nacer hay otros mecanismos que se utilizan para disminuir, no ya la prematuridad sino sus complicaciones. Uno de ellas ha sido el uso de corticoides, algo que ha cambiado totalmente el pronóstico de estos chicos (los ha mejorado sustancialmente)”, indicaron.

Y agregaron: “Trabajar sobre la prevención de la prematuridad es un tema amplio y difícil. A nosotros nos toca el hecho de ya tener los chicos en nuestras manos y ver qué podemos hacer. Por eso, esta asociación de padres intenta trabajar conjuntamente con los obstetras con todos los mecanismos que se puedan usar para disminuir la prematuridad. Ocurre que cuando se detecta una amenaza de parto prematuro se trata de derivarlo a un centro de salud de mayor complejidad para que pueda nacer con las mínimas complicaciones, disminuir algunas consecuencias y la morbimortalidad de este bebé”.

Quiénes son

La comisión directiva de Madurar Juntos (Asociación Padres de Prematuros de Santa Fe) está formada de la siguiente manera: presidenta, Daniela Buda; vicepre-

sidenta, Luciana Saldaña; secretaria, Erica Dipangraccio; revisor de cuentas, Jorge Campos. Los vocales son José Gamarra, Norma Bassel, Alejandro Rocchi, Gisela Mehse y Emilio Romano, y los asesores médicos, Adelia Barrionuevo, Norma Domínguez, Fernando Redondo y Jorge Agüero.

Para saber

Los bebés prematuros son aquellos que nacen antes de las 37 semanas de edad gestacional, es decir, no completan las 40 semanas que duran los embarazos que llegan a término. Al no completarlas, son recién nacidos que dejan el útero materno sin haber desarrollado plenamente el aparato respiratorio, son más vulnerables frente a los virus y suelen tener bajo peso: en casos extremos, no llegan a los 1.000 gramos. La prematurez es un problema de salud pública: es la principal causa de ingreso a las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, y una de las principales razones de mortalidad infantil. Es una condición en la que intervienen factores biológicos, ambientales y sociales. Más información: madurarjuntos@hotmail.com.ar.

Mariana Rivera es licenciada en Comunicación Social por la Universidad Nacional de Entre Ríos. Es redactora del diario *El Litoral* de esa ciudad, desde 1994, y coeditora de la revista *Nosotros*, de ese medio. Realiza investigaciones y notas periodísticas sobre temas de Salud, área en la que se encuentra especializada. Obtuvo premios internacionales, nacionales y locales, y ganó becas de capacitación y perfeccionamiento en su país y el exterior.

mariana.rvr@gmail.com
mriviera@ellitoral.com

MARÍA EUGENIA FARÍAS, BIÓLOGA E INVESTIGADORA DEL CONICET

“Nuestra Puna actual tiene un ambiente con vida parecido a Marte”

POR VALERIA ROMÁN*

Publicada en *Clarín* el 7 de noviembre de 2011

HACE DOS AÑOS DESCUBRIÓ UNOS MICROORGANISMOS VIVOS A 4 MIL METROS DE ALTURA QUE PODRÍAN EXPLICAR LA PRESENCIA DE VIDA EN EL PLANETA ROJO.

“La Puna argentina actual tiene el ambiente con vida más parecido al de Marte”, afirma María Eugenia Farías, bióloga e investigadora independiente del Conicet, que la semana pasada sorprendió a los asistentes de la conferencia TedxRiodelaPlata en Buenos Aires con su relato sobre cómo desafió al mundo científico cuando hace dos años halló microorganismos vivos, llamados estromatolitos, a más de 4.000 metros de altura. Los estromatolitos son asociaciones de bacterias con algas que parecen rocas. “Al igual que el planeta Marte, la Puna tiene un nivel bajo de oxígeno, alta radiación ultravioleta, frío, fuertes vientos y aridez”, explicó Farías a *Clarín*. Su hipótesis es que si los estromatolitos hoy pueden vivir en la Puna, también podrían hacerlo en Marte.

* Por que elegí esta nota

El caso de esta investigadora del Conicet, María Eugenia Farías, me conmovió personalmente. Me permitió entender más el detrás de escena de un acontecimiento científico y los dilemas que enfrentan los investigadores entre el camino de publicar sólo *papers* para avanzar en su carrera o el de apostar también al compromiso con la comunidad y el ambiente. Compartir su historia con el público fue un verdadero placer.

“Hay imágenes de sondas que indicarían la presencia de estromatolitos en el planeta rojo. El debate no está cerrado.”

– *Antes del hallazgo, ¿qué se sabía de esas formas primitivas de vida?*

– Muy poco. Los que encontramos en Salta, Jujuy y Catamarca son los que han alcanzado la mayor altura en el mundo. Las condiciones extremas de salinidad, el arsénico y la actividad de los volcanes les posibilitaron la sobrevivencia.

– *¿Cómo llegó usted a descubrirlos?*

– Volví al país en 2001 en plena crisis, con una beca de repatriación del Conicet. Llegué con 3.000 dólares que me quedaron en el corralito. Quería estudiar bacterias adaptadas a vivir en ambientes extremos, y me fui en una campaña a la Puna, con muy poco financiamiento. Hasta las botas de goma eran prestadas. Como el trabajo debía ser interdisciplinario, empecé a convocar investigadores de diferentes áreas, como geólogos, limnólogos, entre otros. Hoy somos 13.

– *¿Y cuándo fue el día “D”?*

– En 2009 hicimos un ascenso al volcán Socompa. Yo me bajé un día antes que el resto del equipo. Quería estudiar la laguna que está en la base del volcán. Encontré algo extraño que parecían piedras. Tenían un olor especial, y pensé que eran estromatolitos, porque los conocía por una visita a México. Saqué agua e hice la extracción del ADN. Tomé la primera muestra, lloré de la emoción y me pregunté: ¿y ahora qué?

– *¿Qué se contestó?*

– Me di cuenta de que, tras el hallazgo, tenía dos caminos. Uno era no contar nada a la comunidad y preparar un gran reporte para ser publicado en alguna revista especializada de alto impacto. Era el camino clásico que hace cualquier científico, pero implicaba un alto costo. En primer lugar, porque iba a dejar de lado el estado de vulnerabilidad que afecta al ambiente de los estromatolitos. También implicaba mandar las muestras de ADN al extranjero, ya que en ese momento no teníamos los recursos para estudiarlas. Elegí otro camino: primero le conté a la comunidad más cercana de qué se trataba. La gente, incluyendo al cacique, me comprendió y se involucró en la defensa del lugar.

– *¿Por qué lo afirma?*

– Porque había una urgencia ambiental y la sociedad debía saberlo, ya que hay proyectos que quieren exportar agua de la Puna para Chile para ser usada en la minería de ese país. Esos proyectos podrían dañar a los estromatolitos y su entorno. Al divulgarse el descubrimiento, finalmente conseguimos que la zona sea declarada “área protegida” por el gobierno de Salta, y también pudimos hacer todos los estudios en la Argentina. Tardamos dos años pero se hicieron aquí.

– *¿Su vida personal cambió?*

– El descubrimiento me trascendió. Tuve que aprender a hablar con las comunidades indígenas, los políticos y los funcionarios. Mi vida se volvió un caos porque además del trabajo científico tuve que repartirme en la divulgación de los resultados, algo que me consume mucho tiempo.

– *¿Cómo logró hacer los estudios del ADN en nuestro país?*

– Decidí que los estudios de genómica debían hacerse en el país. Sabía que la tecnología no estaba disponible, pero yo no quería ser proveedora de muestras al exterior. Afortunadamente, en 2010 se logró la secuenciación en el Instituto de Agrobiotecnología de Rosario. Esos estudios, aún no publicados, indicaron la presencia de nuevos linajes de microorganismos que hasta el momento la humanidad desconocía.

– *¿Sus próximos pasos?*

– Esperamos más cambios y descubrimientos. Recibimos un subsidio del Ministerio de Ciencia. En la comunidad de Tolar Grande, cerca de un sitio con estromatolitos, se hicieron cloacas y se está levantando un centro de interpretación –con apoyo de la Universidad de Córdoba– para turistas. Mi sueño es armar el proyecto de la ruta del origen de la vida. Sería para que los turistas visiten sitios de Catamarca, Salta y Jujuy y aprendan sobre el ambiente más parecido a Marte. Otros hablan de salvar a las ballenas. Yo quiero salvar a las bacterias.

Valeria Román es periodista científica del diario *Clarín*. Fue vicepresidenta de la Federación Mundial de Periodistas Científicos (2009-2011). Publicó el libro *Darwin 2.0* (Marea, 2009).

 @valeriaroman

British Airways, Flight 009

POR MAURICIO NORMAN SALDIVAR*

Publicada en *MiMeteo* el 6 de junio de 2011

Era de noche mientras el vuelo 009 de British Airways (BA009) sobrevolaba la isla de Yakarta. A las 20.40 del 24 de junio de 1982, el capitán de la aeronave (un experimentado piloto británico llamado Eric Moody) anuncia, sin denotar emoción en su voz, a los pasajeros lo siguiente: “Buenas noches damas y caballeros, les habla su capitán. Tenemos un pequeño problema. Los cuatro motores se han parado. Estamos haciendo todo lo posible para que funcionen nuevamente. Confío en que no estén demasiado angustiados”. Si están buscando un ejemplo de la flema británica, aquí lo tienen.

El incidente del Boeing 747 City of Edinburgh y las acciones que se tomaron para evitar el accidente que podría haber causado la muerte de sus 263 pasajeros y tripulación es un ejemplo de cómo actuar ante la eventualidad de encontrarse con una nube de cenizas en vuelo. De hecho, el BA009 es el mayor precedente de los efectos que producen las cenizas volcánicas en aeronaves en vuelo y que obligaran a la Or-

* Por que elegí esta nota

El desastre natural más dañino que sufrió la Argentina en 2011 ha sido el proceso eruptivo del complejo volcánico fisural Puyehue-Cordón Caulle, que aún continúa. Al perjuicio directo en lo económico, social y ecológico en la zona de mayor impacto (norte de la Patagonia), sus efectos negativos sobre el transporte aéreo argentino han trascendido al ámbito político. En este artículo se describen antecedentes y algunas acciones tomadas por parte de la aviación civil internacional, para hacer seguras las operaciones aéreas en zonas afectadas por la presencia de cenizas volcánicas.

ganización de Aviación Civil Internacional (OACI) a tomar medidas preventivas. La más importante, además de normalizar procedimientos a seguir, ha sido la de crear en 1998 –en conjunto con la Organización Meteorológica Mundial– los Centros de Avisos de Cenizas Volcánicas (VAAC por su nombre en inglés). Un VAAC tiene la responsabilidad de brindar información y asesoramiento sobre la extensión y el movimiento pronosticado de las cenizas volcánicas en la atmósfera.

Existen nueve VAAC designados por la OACI, los cuales son: Anchorage (Estados Unidos), Buenos Aires (Argentina), Darwin (Australia), Londres (Reino Unido), Montreal (Canadá), Tokyo (Japón), Toulouse (Francia), Washington (Estados Unidos) y Wellington (Nueva Zelanda).

En los VAAC se mantiene vigilancia por satélite de los volcanes activos en la zona de responsabilidad, buscando nubes de ceniza volcánica, trabajando en conjunto con centros vulcanológicos del país y del mundo. Una vez ocurrida la erupción, se ejecutan modelos matemáticos que predicen la ubicación de la nube de cenizas volcánicas en el tiempo y espacio. Esos modelos se alimentan con datos iniciales obtenidos a través de la observación *in situ* y por medio de imágenes satelitales (momento de la erupción, altura de la columna eruptiva, etc.). Luego se incorporan los datos meteorológicos (vientos observados y previstos en diferentes niveles de la atmósfera) para calcular hacia dónde y en qué forma se dispersará.

Una vez que se obtiene la probable trayectoria de las cenizas, se elaboran informes para las autoridades aeronáuticas y los pilotos para que tomen las medias correspondientes.

¿Por qué la ceniza volcánica es peligrosa para una aeronave?

Los elementos que componen la ceniza volcánica producen una erosión acelerada de las partes sobresalientes o expuestas de la aeronave, como los timones los bordes de las alas; produce además que los motores ingesten menos aire y en consecuencia se “ahoguen”... pero los efectos más serios son la erosión de los parabrisas (con lo que se pierde toda visión en la cabina) y la rápida erosión de los álabes de las turbinas (algo similar a las aspas de un ventilador), con lo que el motor sufre pérdida de potencia e inclusive puede resultar inutilizado.

Por ello, la seguridad aérea exige evitar que las aeronaves vuelen en zonas contaminadas por cenizas. El piloto en vuelo no puede distinguir las nubes habituales (formadas por gotas de agua) de las nubes de ceniza volcánica. Además, las partículas volcánicas actúan como núcleos donde el vapor de agua de la atmósfera se condensa, favoreciendo el desarrollo de nubes donde antes no las había... y así, la diferencia entre la nube de cenizas volcánicas y la nube común es imperceptible.

El BA009 iba de Londres a Auckland (Nueva Zelanda), con escalas intermedias en Bombay, Madras, Kuala Lumpur, Perth y Melbourne. Mientras volaba sobre Yakarta, el B-747 atravesó por momentos una densa nube e inmediatamente el interior del avión se llenó de humo con un fuerte olor a azufre. Ni los reportes meteorológicos ni el radar indicaban presencia de nubes. En minutos, la tripulación observaba junto

a algunos azorados pasajeros, la formación del llamado “fuego de San Telmo” (luminiscencia azulina causada por la electricidad estática, típica de mástiles de embarcaciones en días de tormenta).

A continuación, y mientras volaban a 11.000 metros de altura, los cuatro motores comenzaron a soltar enormes llamas con explosiones (se estaban “ahogando”) y a los pocos minutos los cuatro motores se apagaron.

En un planeo “controlado” (todo avión puede planear... lo hará más tiempo cuanto más lejos del suelo esté), el avión comenzó a perder altura mientras que el ingeniero de vuelo intentaba arrancar los motores sin éxito. Luego de perder casi 7.000 metros de altura y cuando los pasajeros ya se daban por muertos (algunos inclusive escribieron mensajes de despedida), el motor número cuatro entró en funcionamiento... y, milagrosamente, luego comenzaron a funcionar los otros tres.

El capitán decidió aterrizar en el aeropuerto más cercano: Yakarta. El informe meteorológico seguía indicando cielo despejado, pero desde la cabina parecía que todo estaba cubierto por densa niebla y hubo que aplicar los procedimientos de aterrizaje automático. Es que la ceniza esmeriló los parabrisas y por eso no se veía claramente.

Luego, en tierra (y me imagino que con un buen whisky en la mano) el piloto Eric Moody y su tripulación se enteraron de que habían atravesado una nube de cenizas volcánicas procedente del volcán Galunggung, situado en la isla de Java.

Otros incidentes con cenizas volcánicas y aeronaves

El Servicio Geológico de los Estados Unidos señala que entre 1953 y 2009 se han reportado 129 incidentes relacionados con la presencia de cenizas volcánicas en vuelo. De ellos, 26 vuelos tuvieron graves daños en los motores y la estructura del avión, incluyendo nueve incidentes con el apagado total de los motores durante el vuelo.

El 15 de diciembre de 1989, el vuelo KLM 867, en ruta de Amsterdam a Tokio y al descender en Anchorage, Alaska, el avión entró en emergencia: sin preaviso, las cuatro turbinas fallaron y sólo la pericia de la tripulación evitó la tragedia. Las investigaciones posteriores determinaron que el Boeing 747-400, que tenía menos de 6 meses de su salida de fábrica, había volado a través de una delgada nube de cenizas volcánicas del Mount Redoubt, volcán que había hecho erupción el día anterior. El reemplazo de las cuatro turbinas, inutilizadas, costó 80 millones de dólares.

En 1991, durante la erupción del volcán Pinatubo (Filipinas), 14 aeronaves de gran porte (B-747 y DC-10) sufrieron daños al volar en áreas con cenizas volcánicas: 10 motores resultaron inutilizados. Se reportaron incidentes con 20 aeronaves en total.

En todo el mundo, unos 500 aeropuertos se encuentran a menos de 100 kilómetros de volcanes que han hecho erupción desde 1900. Hay estudios que revelan que entre 1944 y 2006, al menos 101 aeropuertos en 28 países se vieron afectados en 171 ocasiones por erupciones de 46 volcanes. En los últimos 30 años, hay un promedio de cinco aeropuertos por año cuya actividad se ha visto afectada por la presencia de cenizas volcánicas. Por ello es importante la coordinación entre meteorólogos, vulcanólogos, pilotos, empresas aerocomerciales y los estados, para hacer rápida y

eficiente la notificación de la presencia de cenizas volcánicas. Para ello se establecen y perfeccionan los protocolos de comunicación y procedimientos a seguir, con el objetivo de darle mayor seguridad al medio de transporte más seguro del mundo: el transporte aéreo.

Mauricio Norman Saldívar es meteorólogo, divulgador científico y consultor; es productor y conductor de “Tiempo del Tiempo”, de *Agro Síntesis* y columnista en los noticieros de Canal Trece y TN. Es autor de *Meteorología para todos* (Planeta-DeAgostini).

 @mnsaldivar

Blog: www.mimeteo.com

SOPLANDO EN EL VIENTO

Las respuestas, mi amigo, están...

POR ALEJANDRA SOFÍA*

Publicada en *Boletín de noticias de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas*, Universidad Nacional de La Plata, el 4 de marzo de 2011

Con la estación de verano a punto de culminar en esta parte del planeta –aunque no se note en los datos térmicos– algunos afortunados hemos podido pisar la arena, darnos baños de mar, disfrutar del ocio y también, vale decirlo, luchar para que no se vuelen los objetos que llevamos a la playa. ¡El viento! Desde el Sur, el Norte, Este y Oeste, cada día bajamos al paraíso costero con la mirada puesta en la banderita, tanto para ver si está permitido bañarse como para detectarla mustia o furiosa intentando salirse del flaco mástil. Por eso, el tema inaugural del Boletín de noticias 2011 es el viento y nos ha dado por abarcarlo tanto en “zona” como fuera de nuestro planeta. Porque él está presente y se manifiesta de muy variadas formas. Las respuestas, al decir de Bob Dylan, están en el viento.

* Por que elegí esta nota

Mi abuela siempre le temía al viento. Una ráfaga implacable la había desprovisto de su precario techo una noche para ella imborrable. Menos dramático, el viento suele ser tema de conversación breve, al igual que la pregunta ¿lloverá? Por eso traté de abordarlo y abarcarlo desde disímiles miradas. El viento es una ofrenda más de la impactante naturaleza, un recordatorio de que no todo es posible controlar humanamente.

Del viento Zonda a la brisa marina sin escalas. Entrevista al Lic. Horacio Sarochar

Un meteorólogo fue convocado para hablar sobre el viento. Horacio Sarochar es licenciado en Ciencias de la Atmósfera y actualmente es ayudante diplomado en la Cátedra de Meteorología y Física de la Atmósfera de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas. A la inquietud inicial sobre el viento en la costa marina, fue categórico: ¡nunca te va a fallar un viento en la playa!

– *Horacio, el tema es el viento y nada mejor que hablar con un meteorólogo para dar inicio a esa cuestión; empecemos por definirlo.*

– El viento se define meteorológicamente como el desplazamiento horizontal de aire desde puntos de mayor presión a los de menor presión, son movimientos de compensación, a gran escala. En la Tierra el viento es el movimiento en masa del aire en la atmósfera. En la superficie terrestre la distribución de presión es muy variable y los movimientos no son lineales desde un punto a otro. Por el efecto de rotación de la Tierra, hay una fuerza que surge que se llama la fuerza de Coriolis y que obliga a desvíos del aire. (Coriolis fue un artillero francés, especialista en balística que se dio cuenta de que las balas se desviaban; al estudiar el tema descubrió que era por la rotación terrestre.) En el hemisferio sur, el desvío siempre se produce hacia la izquierda y en el hemisferio norte a la derecha. Ese efecto se produce sobre todo lo que se mueve. Si tiras una piedra, por efecto de la rotación terrestre va a haber un desvío hacia la izquierda en el hemisferio sur. Yo hablaré del hemisferio sur. En los centros de baja presión el aire se mueve girando en el sentido de las agujas del reloj, se llama sentido ciclónico. Y en los centros de alta presión es en contra de las agujas del reloj.

– *En el hemisferio sur, estos centros de baja presión ¿están definidos geográficamente?*

– No. Lo que está definido, porque son más estables, son algunos centros anticiclones, sistemas de alta presión, por ejemplo, lo que es el Atlántico Sur, entre el Ecuador hacia el sur, está el anticiclón semi permanente del Atlántico Sur. Vemos en dicha región a Sudamérica y la costa africana. Este anticiclón genera vientos que circulan en sentido contrario a las agujas del reloj y hacen ingresar aire húmedo a Sudamérica. Estos vientos son la madre de nuestra Pampa verde. Gracias a ellos son los sistemas de lluvia de la Pampa húmeda que permiten desarrollar nuestra agricultura; lo mismo sucede en el sur de Brasil que es tan húmedo. En la época invernal se mueve más hacia el Norte. Hay otros anticiclones: en el Pacífico Sur, en el Atlántico Norte y varios más. Los ciclones, o sea los centros de baja presión son un poco más vibratorios, en la Argentina hay una baja térmica en el Noroeste argentino, se da en especial en el verano, es bastante extendida, y obedece al calentamiento del suelo en los meses estivales, que genera que el aire cercano al suelo se dilate, empiece a subir –en los centros de alta y baja presión hay movimientos horizontales y también verticales– y llegando al límite de la troposfera se empieza a desparramar. En esos movimientos de ascenso el aire se enfría y si ese aire está cargado de humedad, al subir y enfriarse se condensa, provoca nubosidad y lluvias. En los sistemas de alta presión ocurre al revés, se alejan girando en el sentido contrario de las agujas del reloj.

– *¿Cuáles son los vientos típicos de nuestro país?*

– Uno es el zonda, un viento que nace en el anticiclón del Pacífico sur. Allí los vientos giran en contra del sentido de las agujas del reloj, se cargan de humedad, ingresan al territorio chileno y empiezan a ascender la cordillera. Cualquier cosa que genere ascenso de aire húmedo va a generar convección, esto es, vientos ascendentes, condensación del vapor y choques. Del lado chileno el agua se condensa y llueve, deja casi toda la humedad del lado chileno y cuando el aire tiene suficiente impulso atraviesa la cordillera, al haber perdido humedad, cuando el agua se condensa, entrega al aire algo que se llama calor latente. El aire pasa al lado argentino ya seco o casi seco, y más caliente. Al comprimirse genera vientos muy fuertes y muy secos. Cuando el zonda es intenso genera bastantes trastornos. El zonda es un viento zonal de la zona de Cuyo pero también puede llegar a Neuquén y hasta La Rioja.

– *Otro viento típico es el pampero, ¿por qué llueve en la Pampa húmeda?*

– Por entradas de aire y frío y seco que provienen de la Antártida o empujados por anticiclones que entran por el sur de la Argentina; en la parte de la Patagonia la cordillera es más baja y es más fácil que los sistemas crucen la cordillera. Cuando hay una masa de aire frío que se desplaza hacia el norte y se encuentra con una masa de aire cálido, a pesar de que el aire se mezcla en pocos kilómetros, la masa de aire frío, más pesada, se mete por debajo del aire caliente que venía del Noreste, la obliga a elevarse. Al elevarse, la masa de aire húmedo se condensa y se generan las precipitaciones que vienen asociadas a un frente. El frente frío avanza, en general en dirección Sudoeste hacia el Noreste y a medida que avanza va lloviendo. Los efectos de mayores lluvias son en los comienzos del otoño y la primavera. El frente frío avanza y detrás de él vienen días lindos y muy frescos. A veces vienen vientos muy intensos y arrachados (ráfagas fuertes) del Sudoeste y eso se llama pampero. Viene atrás de un frente de frío intenso y puede durar varios días. Suele traer también, problemas en la navegación en el Río de la Plata.

– *Allí tenemos la sudestada.*

– Sí, es propio del Río de la Plata. Para que se produzca una sudestada tiene que haber un sistema de alta presión en la Patagonia; en el sur de la provincia de Buenos Aires; frente a las costas marplatenses. Al mismo tiempo tiene que haber un sistema de baja presión en la zona del Litoral y el Uruguay, se produce un sistema combinado, con vientos que se mueven en diferente sentido de las agujas del reloj, los dos sistemas se refuerzan uno al otro e ingresan al Río de La Plata desde el Sudeste. Generan vientos muy fuertes que provocan un frenado del normal escurrimiento del Río de la Plata o sea, del río Paraná y del río Uruguay. Es un efecto de taponamiento de la salida y provoca inundaciones aunque las lluvias no sean tan intensas. Esos son nuestros vientos más característicos, luego hay fenómenos locales que se dan en las costas que son las brisas de mar y de tierra.

– *Playa, arena y mar. También viento.*

– Las brisas de mar, llamadas virazón por los navegantes, son fenómenos térmicos. En verano, más o menos a partir de las 10 de la mañana el Sol comienza a calentar.

La tierra se calienta más fácilmente que el agua porque tiene menor calor específico, es decir, se necesita menos energía para aumentar su temperatura. El agua tiene un alto calor específico entonces se necesita mucha energía para aumentar su temperatura. Con la misma radiación la tierra se calienta más que el mar adyacente, es un efecto costero. Entonces sobre la tierra se generan movimientos convectivos: el aire adyacente al suelo se calienta, se hace más liviano y empieza a subir, como sucede con un globo de gas caliente. Se crean pequeños sistemas de alta y baja presión, se genera una baja presión en tierra y alta presión en el mar. ¿Qué va a pasar? El movimiento de compensación va a ser desde el mar hacia la tierra. Eso se llama brisa marina o virazón. Puede ser de unos 5 km/h hasta unos 20, 30 km/h. En realidad se mide en nudos.

– *¿A veces es muy intenso!*

– Tanto que si el aire adyacente al suelo es bastante húmedo, puede generar lluvias en la costa, como ocurre en la costa de Brasil.

– *Durante la noche el mar se siente más cálido que durante el día.*

– Porque al mar le cuesta enfriarse de igual modo que le costó calentarse. Y en la tierra es al revés, así como le resultó fácil calentarse, le resulta fácil enfriarse, se nota en la arena, al bajar el Sol se enfría rápidamente. O sea, el aire se hace más pesado en la tierra y comparativamente, de noche, la temperatura del mar es mayor que la de la tierra. Ocurre una compensación de circulación de tierra al mar.

– *¿Con qué se mide el viento?*

– Para medir la velocidad se utilizan anemómetros, los hay de diversos tipos; para la dirección se usan las veletas que también se han tecnificado y digitalizado, porque cuando se informa el viento se informan dos cosas: la velocidad y la dirección. Algo tan importante para el uso de navegantes y aeronavegantes. Sobre la velocidad, al público se le informa en kilómetros pero para aquellos se mide en nudos.

– *Y están esas mangas que se ven en los aeropuertos.*

– Son de uso obligatorio, le dan aún más seguridad al piloto, más allá del informe del meteorólogo. Él ve con sus ojos la dirección que tiene el viento en el momento de aterrizar; porque no olvidemos que los vientos son muy cambiantes. De pronto, a un aterrizaje que viene perfecto se le cruza un viento que puede sacar el avión de la pista.

– *¿Quiénes son los “usuarios” de datos del viento?*

– Cada vez son más, aparte de la navegación que mencionábamos, la meteorología en general, como ciencia, está entrando cada vez más en todas las actividades humanas. En el mercado de la energía se están diseñando sistemas de producción de electricidad por energía eólica.

“Corre zonda”, dicen en San Juan. Un relato en primera persona. Entrevista al Lic. Carlos López

Oriundo del Sur de la provincia de Mendoza pero sanjuanino por adopción desde hace 30 años, Carlos López hoy nos cuenta del Zonda. En otras oportunidades nos ha hablado sobre el Grupo ASiPEG (Astronomía del Sistema Solar y Parámetros de

Estructura Galáctica) de la Estación Astronómica de Altura doctor Carlos Ulrico Cesco, que dirige.

– *Carlos, detallanos cómo es el viento zonda a los que no lo hemos vivido, o mejor dicho, padecido.*

– En 30 años viví unos 90 ventarrones fuertes. Es como abrir la puerta del horno con el agravante de que ¡del otro lado del horno sopla tierra! Hay distintas técnicas para pasar el momento de viento zonda, que es tremendo. Una cosa a la que yo recurro es poner agua en la palma de la mano y luego poner la nariz para refrescarme un poco, porque la sequedad se siente mucho en la nariz. Ustedes, los platenses, están acostumbrados a una humedad que llega al 60%. Durante un viento zonda típico la humedad puede bajar a un 2 a 5%. Después de un zonda el cablerío que queda por el piso es llamativo. Hay caída de ramas, de árboles; hace desastres. Aunque afecta a varias provincias, si decís zonda, decís San Juan.

– *¿Qué más hacen para soportar ese viento?*

– Se aconseja, cuando está en su apogeo, no salir de la casa, tomar mucha agua y ¡aguantar! Es un viento que pone de mal humor a muchos. Podes cerrar, sellar todas las aberturas con un pegamento pero ¡la tierra entra por las paredes!

– *¿Cuánto puede durar?*

– Los más cortitos pueden durar unas 6 a 8 horas. Los largos pueden durar de 3 a 5 días con algunas interrupciones. Normalmente después de un zonda viene viento Sur. En la terminología local se dice “está entrando el sur”, es decir, viene alivio. A veces el viento zonda te manda un aviso, empieza suave y a la hora y media viene un ventarrón. Al inicio de un viento zonda la temperatura se eleva 20 grados en una hora y media, o dos. Normalmente el viento zonda corre en agosto, es un viento de finales del invierno pero eso no quiere decir que en el resto del año no suceda. Si corre zonda en diciembre, aunque no sea como los ventarrones de agosto, la temperatura llega a los 40 °C. Nosotros decimos “está zondeando” para indicar que corre un viento del noreste, que es de ese cuadrante de donde viene y que es suave (menos de 20 km/h). Pero si corre zonda hablamos de ráfagas de 80, 90 y 100 km/h. Lo bueno de todo esto es que mientras en San Juan sufrimos el Zonda, en la cordillera nieva y significa que en el verano tendremos más agua en nuestros ríos San Juan y Jachal, que son de deshielo. El viento predominante en San Juan es viento Sur, suele ser una brisa casi permanente.

– *Seguramente el zonda está presente en las mesas de café.*

– Cuando bromeamos, decimos por qué a Juan Jufré, fundador de San Juan, no se le ocurrió preguntarle a los huarpes si corría viento zonda, así fundaba la ciudad en otro lado.

Un viento relativamente “nuevo”. Entrevista al Lic. Roberto Venero

Muchas son las variables que se tienen en cuenta cuando se estudian las estrellas, hasta la década del ‘70 se las creía más “tranquilas”, pero algo que sólo se intuía, fue confirmado: poseen vientos que las afectan y afectan sus alrededores. Esto nos cuenta Roberto

Venero, docente del Seminario de Posgrado “Vientos estelares y transporte de radiación en medios en movimiento” y de la cátedra Atmósferas Estelares de esta Facultad.

– *¿Soplan vientos en las estrellas?*

– El viento estelar es un descubrimiento relativamente reciente, si bien se intuía que las estrellas podían tener vientos, esto se confirmó en los años '70, con lo cual empezó un nuevo campo de estudio; el viento, algo tan efímero, etéreo, ha cobrado una importancia mucho más grande de lo que se sospechaba. Fundamentalmente lo que hay que saber es que las estrellas no sólo emiten luz sino que emiten partículas al espacio y eso forman lo que se llama el viento estelar; son partículas muy simples: protones, electrones, algunos pocos núcleos de átomos. No todas las estrellas tienen el mismo viento. Para dar una idea, una estrella como el Sol tiene un viento bastante tenue, que engloba a todo el sistema solar, especialmente la parte interna y que llega hasta los confines de sistema solar, hasta la llamada heliopausa, zona donde entraría en contacto con el medio interestelar. Nosotros estamos cerca del Sol y recibimos bastante viento solar y hasta tormentas solares cuando hay mucha actividad en la superficie solar. Si uno juntara la materia que está “tirando” el Sol en un año, podría armar un asteroide chiquito, pero una estrella mucho más caliente que el Sol emitiría al espacio más materia; las estrellas Wolf-Rayet (por el nombre de sus descubridores) que viven unos 200 millones de años, tienen vientos sumamente intensos y si juntáramos su material podríamos hacer tres planetas Tierra y medio en un año! Como la masa hace a la evolución de las estrellas, si tiene más masa evoluciona más rápido, y a la inversa evoluciona más lento, entonces el viento es una componente importante para el tema de evolución estelar. Las estrellas pierden masa a lo largo de sus largas vidas, y eso modifica el modo en que evolucionan. En 1975, Castor, Abbott y Klein descubrieron cómo era el mecanismo que ya había sido intuido de antes pero que nadie había calculado. No es al azar que las estrellas más calientes o más masivas tengan más vientos. Esas estrellas más masivas son también más luminosas y lo que está empujando el viento es la luz. Es en aquel año que comienza una revolución en el estudio de las atmósferas estelares.

– *¿Cómo se detecta el viento estelar?*

– En el caso del Sol es más fácil porque lo miden satélites como el Soho; en el caso de otras estrellas es más difícil; se usan técnicas de espectroscopía: se analiza la luz de las estrellas, en esa luz hay huellas o rastros muy claros de los átomos que componen la atmósfera de la estrella. Pero además de poder estudiar a los átomos que forman las envolturas estelares, también se puede medir su movimiento y se encuentra que están en expansión. Los espectros de las estrellas, que son como el arco iris de la luz de la estrella, muestran detalles del viento: cuánta materia pierde, a qué velocidad, si lo hace de forma continua o en episodios separados, etc. Cuanto más brillante y más masiva sea la estrella, más viento va a tener.

– *¿Cuándo soplan esos vientos?*

– Depende el momento evolutivo de las estrellas: tiran mucho viento cuando están naciendo y cuando mueren, momento final en que forman una nebulosa planetaria

(en el caso de estrellas pequeñas como el Sol). Pero las Wolf-Rayet están soplando continuamente durante toda su existencia y ese viento no sólo altera a la estrella sino a todo el medio.

– *En el caso de estrellas binarias (una estrella que gira alrededor de otra), ¿qué sucede con sus respectivos vientos?*

– Si son binarias puede haber un choque de dos vientos y en esa zona en que el material se calienta, se pueden emitir rayos X, y formarse material ionizado. Hay muchas cosas que nos costaría comprender si no supiéramos que hay una interacción de vientos. En el choque de los vientos estelares en binarias, hay una zona de freno en la región de contacto entre ambas, pero si una de las dos estrellas es mucho más grande que la otra, la más chica estará metida dentro del viento de la más grande y a veces hasta no se la puede observar. Después hay otros vientos más complejos como los que emiten las estrellas de neutrones, donde no todo material está cayendo hacia su superficie, sino que una parte sale al espacio, principalmente por la alta radiación que tienen estos cuerpos o por sus campos magnéticos. Las estrellas procesan los átomos en su interior. En la evolución transforman el hidrógeno en helio, el helio en carbono y así sucesivamente hasta llegar a átomos más pesados que son los que nos componen a nosotros.

– *¿Cómo sale al espacio ese material procesado?*

– Una posibilidad es una explosión como las supernovas, lo que sucede en estrellas de gran masa, o como el Sol, que se transformará en nebulosa planetaria dentro de mucho tiempo; ese gas sale y se lleva materia. Pero hay un modo mucho más eficiente de transportar esos átomos formados dentro de la estrella al espacio, y es este viento permanente que está sacando materia. En su mayoría, el viento lleva partículas pequeñas pero también algunos átomos complejos; es una manera de enriquecer el medio interestelar, quizás la materia que nos compone a nosotros haya salido del viento de una estrella en el pasado.

– *¿Hay estrellas muy atípicas en su comportamiento?*

– Sí, muchísimas; algunas estrellas tienen episodios en que largan viento y después están un período de tiempo bastante “tranquilas” hasta que vuelven a soplar. Entonces uno encuentra formas raras de nebulosas planetarias por el efecto del choque de vientos, por ser binarias, por los campos magnéticos o por mecanismos desconocidos. Las estrellas más masivas cambian mucho rápidamente y seguramente el viento también cambia. Por eso, cada estrella tiene su viento diferente.

– *¿Los vientos se observan en estrellas de nuestra galaxia?*

– En general son observados en nuestra galaxia, pero ahora se están midiendo vientos de estrellas en otras galaxias. No siempre se parecen a los vientos de las estrellas de nuestra galaxia, principalmente por las diferencias en la composición de las mismas. Para estudiar los espectros de las estrellas necesitás tener bastante luz de ellas, con telescopios modernos se van a poder estudiar mejor a las estrellas de otras galaxias.

– *Al “desmenuzar” una estrella tenés que tener en cuenta la masa, el brillo, la temperatura, la composición química y ¿el viento?*

– Sí, exactamente, necesitas lo que se llama la tasa de pérdida de masa, que es cuánta materia arroja la estrella por año. Ya no nos alcanza con parámetros tradicionales de clasificación de estrellas. Hoy los modelos no sólo calculan vientos impulsados por radiación, también le agregan rotación, campos magnéticos, viscosidad, ingredientes que generan toda esta gama impresionante de tipos de estrellas. Necesitas saber mucho de hidrodinámica, de cómo se mueve el material, de mecánica estadística y de transporte de radiación.

– *Muchos cruces temáticos y espaciales.*

– Cuando las estrellas están naciendo se encuentran dentro de una nebulosa. Cuando son jóvenes, emiten una luz muy intensa que empuja todo el material, entonces cambia toda la dinámica interna de la nebulosa. Ya no podés pensar al gas de una nebulosa como algo aislado de las estrellas que contiene. Las regiones de formación de una galaxia también estarán modificando a la misma galaxia; es decir, está todo conectado. Con el viento estelar podés sacar distancias a las estrellas e incluso a otras galaxias. Cuando mirás a una galaxia lo que observás son las estrellas más brillantes y con más vientos. Si estudiás ese viento podés saber exactamente cuánto brilla esa estrella y sacar la distancia. Así obtenés una distancia extragaláctica a partir del estudio de los vientos. Con un colega de Chile, Michel Curé, y el Grupo Modelos de Estrellas Peculiares, de La Plata, estamos estudiando que una misma estrella puede tener vientos distintos en distintas latitudes: vientos en el polo diferentes que los del ecuador. Eso te genera variables nuevas sumamente interesantes. Con más detalles observacionales podremos ajustar mejor los modelos para estos cuerpos. Es una rama con mucho futuro. El tema del viento estelar ha cobrado mucha importancia en la astronomía actual.

María Alejandra Sofía es periodista, egresada de la Universidad Nacional de La Plata. Desde 1995 es jefa de Prensa y Comunicación de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de dicha Universidad. Como tal, es responsable de su *Boletín de noticias*, destinado a un público diverso. A la vez, coordina proyectos de extensión y divulgación vinculados con discapacidad y accesibilidad, dirigidos a estudiantes primarios, secundarios y adultos.

EXPERIMENTACIÓN SIMULADA

Computadora mata tubo de ensayo

POR GABRIEL STEKOLSCHIK*

Publicada en *Exactamente*, revista de divulgación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, en septiembre de 2011

ALGUNOS INVESTIGADORES HAN REEMPLAZADO LA MESADA DEL LABORATORIO POR LA PANTALLA DE LA COMPUTADORA Y ALGUNOS EXPERIMENTOS AHORA SE CONCRETAN A TRAVÉS DE SOFISTICADOS PROGRAMAS DE COMPUTACIÓN. ÉSTA NUEVA METODOLOGÍA PRODUJO UN CAMBIO DE PARADIGMA EN EL DESARROLLO DE MEDICAMENTOS Y PROMETE REVOLUCIONAR OTROS CAMPOS DE INVESTIGACIÓN.

Quienes tuvimos la suerte de ir a la escuela llevamos en algún lugar de la memoria el recuerdo de los trabajos prácticos que realizábamos en el laboratorio del colegio. Aquellas primeras experiencias “científicas” —que nos amontonaban alrededor de un microscopio para tratar de identificar una célula, o que nos compelían a mezclar sustancias para ver un cambio de color— daban cuenta de un universo extraño, poblado de un montón de instrumentos raros.

*** Por que elegí esta nota**

La elegí porque muestra un aspecto de la química relativamente poco conocido y que, según parece, tiene un alto potencial. Porque la química computacional busca transformar en conocimiento la inmensa cantidad de información biológica que producen a diario los investigadores de las distintas áreas del saber. Y esto no es poco.

Que el mundo cambia y nada es como era antes es una verdad de Perogrullo. También es una perogrullada afirmar que el desarrollo de la informática ha cambiado nuestras vidas de una manera radical. Pero, lo que –hasta el momento– escapa del ámbito de lo obvio es que las computadoras están reemplazando a los tubos de ensayo, las probetas y las pipetas que usábamos en aquellos experimentos escolares.

Es así. La realidad virtual ya no es solamente patrimonio de los juegos de computación. Ahora los propios científicos hacen experimentos virtuales: “Así como un simulador de vuelo es capaz de determinar si un piloto es capaz de llevar el avión a destino, la química computacional puede determinar, por ejemplo, si cierta droga es capaz de inhibir a una enzima o si un par de proteínas pueden interactuar entre sí”, ilustra el doctor Adrián Turjanski, investigador del Conicet en el Instituto de Química Física de los Materiales, Medioambiente y Energía (INQUIMAE) y en el Departamento de Química Inorgánica, Analítica, y Química Física (DQIAyQF) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN) de la UBA.

¿Por qué utilizar computadoras en lugar de tubos de ensayo? Por ejemplo, para entender qué sucede durante una reacción química. Porque al efectuar un experimento real en un tubo podremos saber que, si mezclamos una sustancia A con otra sustancia B, ellas podrán reaccionar entre sí para dar un producto C. Pero de esta manera es casi imposible conocer al detalle lo que ha ocurrido en el intermedio. Así, las computadoras ayudan a llenar ese bache en el conocimiento, a entender en profundidad cómo se comportan los átomos durante una reacción química. O también, por ejemplo, a predecir qué conducta seguirán dos moléculas en el momento en que se encuentren.

Juego de química

Para jugar con los átomos y las moléculas en la computadora, los científicos deben recurrir a programas de computación diseñados para tal fin: “La química computacional se vale de modelos matemáticos. Resolviendo las ecuaciones correspondientes, estos modelos permiten entender las interacciones entre átomos y moléculas, y predecir comportamientos de la materia que en ocasiones son difíciles estudiar en el laboratorio”, explica el doctor Darío Estrin, investigador del Conicet en el DQIAyQF/INQUIMAE y director del Grupo de Modelado Molecular.

Dichos modelos matemáticos son conjuntos de ecuaciones diseñadas a partir del conocimiento teórico que se tiene acerca de cómo se comporta la materia en diferentes condiciones, y son los que permiten “dar vida” a los átomos y a las moléculas y “verlos” moverse e interactuar en la pantalla de la computadora. En términos generales, existen dos tipos de modelos para efectuar simulaciones: “Una manera de simular el comportamiento de las moléculas es a través de los llamados métodos clásicos, que son modelos más sencillos basados en las leyes de la física clásica. Pero los más precisos son los que están basados en las leyes de la mecánica cuántica y que permiten describir los fenómenos al nivel de los electrones”, señala Estrin. Cabe aclarar que la mecánica cuántica es una rama de la física que estudia el comportamiento

de la materia y cuyas leyes rigen el mundo de lo muy pequeño.

Los límites del juego

Algunas reacciones químicas suelen ocurrir muy rápido. Muchísimo más rápido que un abrir y cerrar de ojos. “En términos generales pueden durar nanosegundos (o sea, milmillonésimas de segundos), y algunas son todavía más rápidas: pueden ocurrir en picosegundos (billonésimas de segundos) o, incluso, en menos tiempo”, ejemplifica Estrin. Por lo tanto, para estudiar una reacción química podría ser suficiente con simular unos pocos microsegundos, es decir, unos pocos miles de nanosegundos de la vida de las moléculas.

Parece muy poco. Sin embargo, lo efímero de este fenómeno no implica que simular *in silico* (en la computadora) lo que ocurre *in vivo* sea sencillo. De hecho, tiene un alto costo de procesamiento y, por lo tanto, límites. Porque las ecuaciones con las que se construyen los modelos son complejas. “Si bien son más precisos, la principal desventaja de los modelos basados en las leyes de la mecánica cuántica es la complejidad de sus ecuaciones, por lo que los cálculos requieren mucho en recursos de computación y, por lo tanto, en tiempo de procesamiento. En cambio, los modelos basados en la física clásica demandan menos recursos de computación, pero solo permiten estudiar fenómenos que no incluyan ruptura o formación de enlaces químicos”, comenta Estrin.

Así como la capacidad de procesamiento establece un límite temporal para la simulación, es decir, para cuánto tiempo de vida de la molécula se puede estudiar, la potencia de computación disponible también limita el tamaño del sistema a analizar, porque cuanto mayor sea la molécula en estudio, mayor será la necesidad de recursos de procesamiento. “Si tengo un sistema muy chiquito, podría predecir su evolución durante más tiempo que si tuviera un sistema más grande –consigna Estrin, y da un ejemplo–: Con los modelos clásicos, yo puedo simular sistemas más grandes durante más tiempo. Por ejemplo, puedo simular un microsegundo de una proteína de 200 aminoácidos, que igual es muy poquito. Por otro lado, con un modelo cuántico, el límite es mucho más chiquito todavía. Por ejemplo, su aplicación se limita a moléculas formadas por no más de cien átomos”. En definitiva, la simulación por computadora de la vida de las moléculas está limitada por el poder de cómputo. Para sobrellevar esta restricción tecnológica y obtener alto poder de cálculo, los investigadores recurren a los denominados “clusters”, es decir, a un conjunto de computadoras interconectadas en serie. Por ejemplo, en la FCEyN existe el Centro de Cómputos de Alto Rendimiento (CeCAR) que dispone de 56 computadoras interconectadas, cada una de las cuales tiene cuatro microprocesadores, lo que resulta en que el *cluster* tiene un total de 224 procesadores trabajando simultáneamente.

Para dar una idea de la potencia del *cluster* del CeCAR (en el mundo existen otros más potentes), Turjanski da un ejemplo: “Estudiar diez nanosegundos de la vida de una proteína con una computadora, analizar con una sola máquina qué le sucede a esa proteína picosegundo a picosegundo durante diez nanosegundos puede llevar

meses, y con el cluster eso se puede hacer en pocos días”. Pero todavía hay fronteras que aun el *cluster* más poderoso es incapaz de atravesar: “Si quiero estudiar cómo una droga entra y sale de una proteína, es un fenómeno que ocurre en el orden de los milisegundos, y nadie lo puede simular hoy en día, ni siquiera con las computadoras más potentes que existen”, señala.

Para Estrin, estas dificultades pueden aliviarse en cierta medida utilizando criterios muy personales a la hora de determinar el sistema de estudio: “Si bien dependemos de la capacidad de la computadora, la intuición química del investigador puede ayudar de alguna manera. Por ejemplo, cuando uno está observando un fenómeno reactivo, sabemos que este no ocurre en toda la molécula sino en una parte de ese sistema y, por lo tanto, limitamos la simulación a ese lugar del sistema”.

Juego y realidad

Se puede jugar con las moléculas en una pantalla para poder explicar comportamientos observados experimentalmente, o para predecir esos comportamientos cuando el experimento es complicado o irrealizable. También se pueden hacer simulaciones para ver qué modificaciones se le podrían hacer a un determinado medicamento para que sea más activo, sin necesidad de estar probando alternativas engorrosas en el laboratorio. De igual manera, se puede simular químicamente un compuesto para encontrar métodos alternativos para su producción.

“La química computacional produjo un cambio de paradigma en el desarrollo de medicamentos, contribuyendo al diseño racional de drogas y acelerando los procesos de identificación y mejoramiento de nuevos compuestos”, informa Turjanski.

La simulación del comportamiento de átomos y moléculas en la computadora presenta, además, ventajas potenciales en otros campos, como la nanotecnología y la electrónica molecular.

No obstante, todavía, más que imitar fielmente el comportamiento de la naturaleza lo que se han logrado son aproximaciones bastante cercanas a la realidad: “Todas estas simulaciones se basan en algún modelo y, por lo tanto, nunca van a ser mejores que lo que el modelo permita. No es lo mismo que un experimento real, en el sentido de que en el experimento real puede haber problemas de interpretación, pero el resultado es unívoco. Acá también hay un resultado unívoco, pero para el modelo que uno está simulando, que no necesariamente va a coincidir con la realidad”, aclara Estrin.

En cualquier caso, los resultados alcanzados hasta el momento han demostrado que la química computacional es una disciplina útil para generar conocimiento nuevo. Quizás, algún día sea posible calcar de manera fiel la realidad, y que asistamos a la extinción de los tubos, las probetas, las pipetas y toda la batería de artefactos que componen un laboratorio real. Quizás, algún día, los experimentos escolares se realicen en grandes salas repletas de computadoras.

Gabriel Stekolschik es periodista, bioquímico y máster en Comunicación Científica por la Universidad Pompeu Fabra, de Barcelona (España). Actualmente, integra el Centro de Divulgación Científica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

gstekol@de.fcen.uba.ar

MEDIOS Y MENSAJES

Queríamos (y odiábamos) tanto a McLuhan

POR ANA MARÍA VARA*

Publicada en "ADN Cultura", de *La Nación*, el 15 de julio de 2011

SE CUMPLE UN SIGLO DEL NACIMIENTO DEL PENSADOR CANADIENSE, CREADOR DE METÁFORAS CÉLEBRES, COMO "LA ALDEA GLOBAL" Y "LOS MEDIOS COMO AMBIENTE". AUN QUIENES LO CRITICAN POR SUS AMBIVALENCIAS ADMITEN QUE ABORDÓ EL TEMA DE LA COMUNICACIÓN CON NOTABLE VISIÓN DE FUTURO.

¿Utopista o apocalíptico? ¿Aristócrata de las letras o gurú de los nuevos medios? ¿Pensador de avanzada o delirante? En Marshall McLuhan, esas oposiciones no se excluyen. Tampoco se acomodan tranquilizadamente en una sucesión cronológica: aunque es posible trazar el recorrido de sus ideas, que se van explicitando a lo largo de cuatro décadas, no puede argumentarse de manera unívoca que su pensamiento se desplazara del punto A al B mientras se enumeran sus libros.

* Por que elegí esta nota

Hace unos diez años que una corriente subterránea viene relejendo a Marshall McLuhan. En 2011 emergió con potencia: McLuhan e internet, McLuhan y los mercados financieros, McLuhan y el video-arte, McLuhan y la plasticidad neuronal. Algunos dirán que fue la efeméride: en julio se cumplió el centenario de su nacimiento. Otros reconocerán que sus reflexiones resultan imprescindibles en tiempos en que el cambio tecnológico marca el ritmo de las sociedades. Por eso no podía faltar en nuestro Anuario.

A poco de cumplirse el centenario de su nacimiento el próximo 21 de julio, y más de treinta de su muerte, la obra de McLuhan resulta tan sugestiva e incómoda como en sus inicios. Su “mensaje” sigue vivo, fascinante y abierto. Así como tempranamente se lo quiso y se lo denostó, a la vez, por conservador y por hippie, hoy es retomado tanto por autores que celebran la era digital como por quienes la reprueban y la temen. Musa honoraria del artista Andy Warhol; cómplice de los magnates de los medios para el crítico de la cultura Raymond Williams y un joven Jean Baudrillard; genio en la línea de “Newton, Darwin, Freud, Einstein y Pavlov” para el escritor Tom Wolfe; personaje de Woody Allen en *Annie Hall*, donde aparece en un cameo; “santo patrono” de la revista hipertecnológica *Wired*; profeta que alerta sobre el fin de la política y el pensamiento riguroso, según un humanista como Neil Postman; más recientemente, augur del “capitalismo metafísico” y el mundo de los *derivatives* que llevaría a la crisis financiera de 2008, para el crítico Scott Lash: algún nervio de la cultura contemporánea ha tocado quien proyecta una imagen tan intensa y caleidoscópica.

En su itinerario, cinco ciudades son cruces vitales e intelectuales: Winnipeg, Cambridge, Saint Louis, Toronto y Nueva York. Canadiense y nieto de canadienses de origen irlandés, McLuhan se crió en un ámbito semi rural hasta que la familia se mudó a Winnipeg, donde estudió en la Universidad de Manitoba. Allí completó un *bachelor* y un *master* en literatura.

A los veinte años, ya se conocía a sí mismo lo suficiente como para describir con precisión su modo de discutir: “Me gusta argumentar contradiciendo los hechos (por diversión). Es bastante fácil sostener una posición en contra de cualquiera, especialmente si uno conoce el caso por completo (a favor y en contra) mientras que tu oponente solo conoce un lado, no importa si bien o mal”. Y a los veintiuno, ya reflexionaba sobre los medios de comunicación y vagamente delineaba su primer libro, que escribiría dos décadas más tarde —*La novia mecánica*, un estudio sobre la cultura popular y la publicidad. Tras escuchar una conferencia sobre economía, apuntaba en su diario, entre el espanto y la admiración: “La sobre-producción resulta en un fuerte ataque al bolsillo del individuo. Siempre se apela a un sentimiento poderoso: miedo, orgullo, sexo, riqueza, ambición, etc. En cincuenta años, si no incurren en extremos absurdos, un volumen con los slogans y trucos publicitarios de 1930 va a resultar una lectura más interesante que cualquier otra cosa escrita por esta generación”.

Mientras completaba su tesis de maestría sobre el poeta victoriano George Meredith (1828-1909), se presentó a una beca para Cambridge. Llegó en octubre de 1934 y se integró inmediatamente a la rutina de clases, conferencias, discusiones y remo. Para un estudiante que organizaba sus veranos como ciclos de lectura y se lamentaba de que los exámenes en la Universidad de Manitoba sólo duraran dos horas, el ambiente de Cambridge resultó perfectamente adecuado. No se le ocurrió lamentarse de que la magna institución británica le exigiera recomenzar desde el *bachelor*: por entonces nadie creía en la globalización educativa y todos los títulos tenían que revalidarse.

De la lista de profesores e intelectuales que conoció en aquellos años, Gilbert Keith Chesterton fue quien dejaría una marca más profunda en su formación, al resultar una influencia decisiva en su conversión al catolicismo. “Conozco cada palabra de su obra: es responsable de mi entrada en la iglesia. Escribe por paradojas –lo que lo hace difícil de leer, o difícil con el lector”, escribió McLuhan. Al caracterizar el estilo de su maestro, el canadiense parece estar hablando del suyo, hecho de juegos de palabras, de contrasentidos, de alusiones, de figuras literarias. “El medio es el mensaje”, la sentencia más conocida de McLuhan y la que condensa de manera más clara su aporte al estudio de la comunicación, fue caracterizada como “una paradoja chestertoniana” por uno de sus biógrafos, W. Terence Gordon, profesor de la Universidad Dalhousie, de Canadá. Con ella, McLuhan “nos invita a la reflexión y nos desafía a internarnos en sus profundidades, a interpretarla, a continuarla, a entenderla transformándonos en su contenido –el verdadero principio que propone la frase”.

Entre el teatro isabelino y la guerra

De regreso en casa, McLuhan comenzaría la docencia en la Universidad de Wisconsin, en Estados Unidos. Pronto pasaría a la de Saint Louis, de los jesuitas, donde enseñó entre 1937 y 1944 y donde encontró a su discípulo más destacado: el sacerdote y filólogo Walter Ong. Por entonces también conocería a su esposa, Corinne Lewis, con quien se casó en 1939 y tendría seis hijos. Juntos viajaron a Cambridge para que McLuhan terminara su máster. Otra curiosidad de una institución varias veces centenaria: mientras esperaba la entrega del título, McLuhan era oficialmente un estudiante de grado y, como tal, debía volver a su casa, cual Cenicienta, antes de la medianoche. Corinne se convirtió en su guarda oficial, encargada de escribir los informes sobre su conducta.

Con la guerra europea ya declarada, la pareja volvió a Saint Louis. McLuhan completaría su doctorado, dedicado a la historia de la retórica y al análisis del dramaturgo isabelino Thomas Nashe, en diciembre de 1943. Una tesis fundamental surgiría de ese trabajo: la importancia del lenguaje en la comprensión del mundo, y la relación entre gramática y ciencia. No en vano, uno de los autores analizados fue el empirista Francis Bacon, considerado uno de los fundadores de la ciencia moderna.

“Desde los tiempos de los neoplatónicos y Agustín a Bonaventura y Francis Bacon, el mundo fue visto como un libro, cuyo lenguaje perdido era similar al habla humana. Por lo tanto, el arte de la gramática no sólo proveía un acercamiento al Libro de la Vida en términos de la exégesis de las escrituras, sino también al Libro de la Naturaleza”. En este pasaje de su doctorado, Gordon ve el germen de la perspectiva mcluhaniana hacia los medios de comunicación: tanto el lenguaje como los medios son formas de acercarnos a la realidad. Ambos nos permiten ver y comprender; ambos, también, condicionan esa mirada. No todos los críticos coinciden: el historiador Marshall Fishwick considera que hay un quiebre fundamental entre el McLuhan de los libros y el de los medios, y encuentra la causa en su trabajo como profesor: en el choque de la alta cultura con la apatía de sus estudiantes, inmersos en la cultura de

masas, que lo incitó a dejar de ser “platónico” para convertirse en “aristotélico”.

Si los años en Saint Louis representan el inicio de la carrera intelectual de McLuhan, los de Toronto, donde llegó en 1946 y se quedaría hasta su muerte en 1980, son la madurez. Antes de anclar allí, tuvo un breve paso por el *college* católico Assumption, en Canadá, cuando, sobre el final de la guerra, dejó Estados Unidos para no ser reclutado. Sobre la importancia del catolicismo en la obra de McLuhan hay diferentes posiciones. Desde quienes sostienen que la religión quedó restringida a la esfera privada, como el biógrafo Philip Marchand; hasta quienes definen a McLuhan como un “*homo Catholicus*, un ser universal cuya vida fue el contenido de su comprensión del mundo”, en la interpretación de la joven investigadora Tina Edan. De lo que no puede dudarse es que siempre prefirió establecerse entre miembros de la grey. Su carrera se desarrolló casi exclusivamente en instituciones vinculadas a la iglesia, incluso en la secular Universidad de Toronto, donde se incorporó al *college* católico de Saint Michael: uno de los dos únicos profesores que no eran sacerdotes.

En Toronto, McLuhan inició una fructífera colaboración con el antropólogo Edward Carpenter, con quien establece un seminario y funda la revista *Explorations*, que se publica originalmente entre 1953 y 1955, y tiene dos regresos: entre 1956 y 1959, y de 1964 a mediados de los setenta. El análisis de los medios masivos conjuntamente con la alta literatura despierta la suspicacia de los puristas, que ven en este acercamiento un gesto oportunista, lo que inicia una corriente de malestar en la universidad que perseguiría a McLuhan hasta el fin de su carrera. El éxito de *La novia mecánica* (1951), *La galaxia Gutenberg* (1962) y, finalmente, *Comprender los medios de comunicación* (1964) acallarían por momentos esas voces.

Lo demás es la conocida apoteosis. McLuhan se convierte en una figura de los medios norteamericanos: *Time*, *Newsweek*, *Playboy* —que le dedica un largo y docto reportaje en 1969—, las cadenas de televisión, la radio. Y el dorado circuito de conferencias en eventos empresarios, reservado a ex presidentes y grandes personajes, con apreciables reconocimientos económicos.

Menos recordado es que, cual tardío Roberto Arlt, también creó una empresa de consultoría junto a colegas, Ideas Consultants, desde la que imaginó productos y servicios entre lo original y el disparate: una colonia para alérgicos, un dispenser para curitas, jabones y champús en cápsulas descartables, cartas parlantes basadas en un dispositivo electrónico. También, propuestas para los medios. Entre ellas, una columna para el diario con frases de los chicos; y programas de televisión, como uno basado en la solución de problemas a través de la acción colectiva de la audiencia. Al incorporarse al grupo el diseñador Harley Parker, la creatividad se multiplicó: puertas de garage que se activan cuando el auto pasa por una barra en el piso, envases de aluminio para gaseosas, cenas congeladas, paredes aislantes del ruido de colocación temporaria, juguetes para incluir en las cajas de cereales y de sopas. Aunque a veces lograban entusiasmar a los empresarios, la mera diversidad de su cartera hacía imposible el seguimiento. Basta consignar que no se hicieron millonarios.

Lo viejo, lo nuevo, las metáforas

La hipérbole de Tom Wolfe, que coloca a McLuhan junto a Newton, Darwin o Einstein –de la que luego se retractaría–, no sólo da cuenta de la fama que alcanzó el canadiense en los tiempos del pop. Más importante es que nos enfrenta a la pregunta de la originalidad y el valor de su trabajo. ¿Qué dijo de nuevo? ¿Nos hizo cambiar la manera de pensar acerca de los medios o la cultura? En términos foucaultianos –aunque es oportuno aclarar que el francés nunca habló de él, ¿fue McLuhan un “fundador de discursividad”? ¿De una manera de ver el mundo, de entender cómo somos los seres humanos, de razonar acerca de lo social?

Con respecto a los autores que podrían haberlo inspirado, Lance Stratte, discípulo de McLuhan en la Universidad Fordham de Nueva York, rastrea en Lewis Mumford el origen de algunas ideas centrales del canadiense: que los medios son extensiones de nuestros sentidos y que, por lo tanto, alteran nuestra percepción; que el contenido de un medio es otro medio; que la tecnología constituye un nuevo ambiente. Mumford también dio a la imprenta, como McLuhan, un papel central en el desarrollo de la historia, aunque secundario con respecto a otra tecnología: el reloj. Harold Innis es otro autor fundamental: economista y colega del canadiense en la Universidad de Toronto, puso énfasis en la relación entre diferentes medios y el desarrollo de imperios. También es significativo el trabajo del francés Jacques Ellul quien, en *La sociedad tecnológica*, de 1964, sostiene que hemos entrado en una fase histórica en que entregamos el control de los asuntos sociales a las tecnologías.

Por otra parte, si bien sus libros sostienen tesis fuertes, explicitadas en los mismos títulos, no puede decirse que haya un cuerpo de doctrina mcluhaniano. Por ejemplo, *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del hombre* invita inmediatamente a pensar en las distintas tecnologías como continuación del cuerpo humano, como amplificación de sus capacidades. Que es exactamente lo que se propone decir: la radio extiende el oído; la televisión, los ojos; la ropa, la piel; el automóvil, las piernas –vale explicitar que su noción de “medio” es bastante más amplia de lo convencional. Sin embargo, ninguna de sus obras está escrita como un tratado que busca probar cada una de sus tesis. McLuhan evitó deliberadamente construir argumentaciones que sustentaran sus propuestas, interrumpiendo de manera reiterada su línea expositiva, provocando al lector con ejemplos, con referencias literarias o mitológicas, con *excursus* anecdóticos, con metáforas poderosas.

Quizás en este último término se encuentre una de las claves de la riqueza y ambivalencia de su pensamiento: metáforas y analogías como “la aldea global”, “los medios como ambiente” o “el espejo retrovisor”, con su belleza, su aparente simplicidad y su profunda polisemia, logran simultáneamente condensar ideas y despertar la imaginación de sus lectores. Esta hipótesis también explicaría la popularidad de McLuhan tanto entre expertos como entre legos, ganándole un lugar en las revistas de actualidad, la televisión, y las bibliotecas de las universidades.

Con el tiempo, esas imágenes se revelaron como núcleos de significación sobre los cuales oponentes y seguidores seguirían reflexionando, aportando nuevas definicio-

nes, reinterpretado y reactualizando sus ideas. Si “la aldea global” remite al tribalismo, resuena entre los *hippies*; si se vincula a los tiempos de la oralidad, invita a pensar la historia en términos de analfabetismo y alfabetización; si alude a la posibilidad de crear comunidades que trasciendan las fronteras, convoca seguidores entre los libertarios y los adoradores de Internet.

Por otra parte, ¿qué significa “el medio es el mensaje”? Es, antes que una descripción, una prescripción: que debemos prestar tanta o más atención al medio en sí que a su contenido. A la ventana y al vidrio, más que al paisaje que parece entrar por ella. McLuhan advierte sobre los efectos que el medio tiene en nuestra percepción, en nuestra sensibilidad, en nuestro entendimiento. La ventana encuadra, recorta, refracta, refleja. El paisaje, sin embargo, no es rectangular ni inodoro ni insípido. El paisaje es frío, ventoso, confuso, tiene zumbidos, es inabarcable, pasa por nuestras manos, nuestro cuello, nuestra cabeza tanto como por nuestros ojos. La ventana lo aplana, lo silencia, lo fija, lo climatiza. Podemos meditar sobre el paisaje en lugar de lamentarnos por el frío: eso es lo que McLuhan llama “acción sin reacción”, esa separación entre pensamiento y afecto característica de la era de la imprenta. En síntesis, la ventana nos ofrece una versión del paisaje que es pura mirada y punto fijo.

Transformaciones tan intensas, pero en distintos sentidos, hace cada medio con la realidad: el libro convierte las palabras en cosas, fijas en el papel y desapasionadas; la radio convierte los cuerpos en voces; Internet nos ofrece todos los medios en distractiva simultaneidad. En la medida en que olvidemos que están allí, intermediando, los medios nos condicionan todavía más, porque pueden actuar sobre nosotros sin resistencia. Sobre ese condicionamiento habitual y peligrosamente inadvertido, es que McLuhan quiere alertarnos: sobre sus efectos en las personas y en las sociedades.

Los sucesores

Dicho esto, sí puede decirse que hay una escuela mcluhanista, y no vagamente mcluhaniana, que suele denominarse escuela de Toronto o ecología de los medios. Y que trabaja sobre las especificidades de los medios de comunicación —si en las críticas también se juega la verdad de un autor, no es en vano que McLuhan haya sido menospreciado por su mero “determinismo tecnológico”. Además del Programa McLuhan en Cultura y Tecnología, creado en la Universidad de Toronto y dirigido sucesivamente por David R. Olsen, Derrick de Kerckhove y Dominique Scheffel-Dunand, se destacan dos autores que lo reivindicaron explícitamente y que construyeron teorías a partir de sus iluminaciones: Walter Ong y Neil Postman, en las universidades de Saint Louis y Nueva York, ambos fallecidos en 2003.

En su libro *Oralidad y escritura. Las tecnologías de la palabra*, publicado en 1982 y devenido *longseller*, Ong comienza comentando el descubrimiento de origen oral de *La Iliada* y *La Odisea*, para luego articular una serie de investigaciones sobre los efectos de los medios de comunicación en distintas sociedades. Siguiendo a McLuhan, hace una heterodoxa periodización de la historia: a partir, no de acontecimientos políticos, sino del cambio de un medio a otro.

Oralidad, escritura alfabética, imprenta, medios eléctricos: esas son las eras que ha atravesado Occidente en su desarrollo. Tránsito que explica, también, su excepcionalidad. Para Ong, como para McLuhan, el libro y la lectura silenciosa habrían inducido el desarrollo del pensamiento riguroso y desapasionado que sentó las bases de las características fundamentales de la cultura occidental: la ciencia y tecnología, la democracia, pero también el individualismo, el militarismo, la voluntad y la capacidad de sojuzgar a todos los pueblos del mundo. Es la “larga tradición de fraccionar para dividir”, en palabras de McLuhan.

Dado que estamos sobre el final de la era de la imprenta y ante el advenimiento de los medios eléctricos, queda abierto un inmenso interrogante sobre el futuro de Occidente y de la humanidad, habida cuenta de su poderío: ¿el telégrafo, la radio, la televisión, Internet, auguran un tiempo de acercamiento total, en que los imperios sangrientos serán imposibles? En *Comprender los medios de comunicación*, McLuhan apunta en este sentido al proclamar que las computadoras podrían permitir la comunicación global sin necesidad de palabras y, por lo tanto, de traducciones, dando lugar al surgimiento de una “conciencia cósmica universal” —una expresión que toma del filósofo francés Henri Bergson— y a un período de “perpetua armonía y paz colectivas”. Sí, parece hablar de Internet, aunque que está escribiendo en 1964.

El enfoque de la ecología de los medios permite imaginar otros futuros posibles. Bastante menos auspiciosos: el abandono de los libros —o su simple relegamiento a segundo plano— podría dar paso a un pensamiento vacío, asistemático, y por lo tanto, al surgimiento de nuevas tiranías, una vez que los ciudadanos se vieran despojados de la capacidad de razonar adecuadamente sobre lo que importa. Quien exploró esta respuesta fue Postman, trabajando especialmente en los efectos de la televisión sobre la cosa pública, en tanto medio dominante en la segunda mitad del siglo XX. Apocalíptico asumido, en su libro *Divirtiéndonos hasta morir*, de 1984, proclama el fin de la política, un estado en el que los ciudadanos son controlados no por el Gran Hermano orwelliano sino por el trivial “mundo feliz” de Aldous Huxley.

¿Por qué? Porque la televisión, como tecnología de imágenes que cambian incesantemente para atrapar el ojo del espectador, está intrínsecamente orientada al entretenimiento y no a la reflexión. En ese sentido, como medio de discusión de la cosa pública, hace imposible la exposición razonada de propuestas, privilegiando las caras sobre las mentes, la belleza sobre la inteligencia. Postman escribía en tiempos de la presidencia del actor Ronald Reagan: un epílogo que le regaló la historia fue el posterior ascenso de otro político hollywoodense, el “*governator*” Arnold Schwarzenegger al frente de la séptima economía del mundo, el estado de California. Y sin necesidad de dejar de filmar.

Más recientemente, una serie de investigaciones sobre el funcionamiento del cerebro agregan un nuevo motivo de preocupación, por el lugar central que han pasado a ocupar las computadoras y las tecnologías interactivas. En *Superficiales. ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?*, publicado en 2010, el periodista científico Nicholas Carr compila una miríada de trabajos que dan cuenta del impacto profun-

damente distractor de estar permanentemente conectados. Email, Twitter, páginas web, celulares: todo funcionando a la vez, hace que nuestro cerebro se acostumbre a una dinámica de mensajes breves, simples, que deben ser procesados de manera inmediata. Estímulos constantes que nos impiden sumergirnos en una experiencia cognitiva profunda: una situación que pasa de ser electiva a convertirse en una adicción —sentimos que no podemos desconectarnos.

McLuhan consideraba a los medios “tecnologías de aprendizaje”, y es en este aspecto en el que las investigaciones comentadas por Carr son más inquietantes. Leer en pantalla no es lo mismo que leer un libro: el mero hecho de detenernos a considerar si debemos o no clicar en un hipervínculo ya interrumpe el flujo de nuestros pensamientos. Aunque no se encolumna en la ecología de los medios, Carr cita no sólo al canadiense, sino también a Ong y a Postman. El imperio de la diversión impuesto por la televisión como medio dominante parece estar siendo desplazado por el de la distracción. Pero no lo vemos. “La pantalla de la computadora aniquila nuestras dudas con sus recompensas y comodidades. Nos sirve de tal modo que resultaría desagradable advertir que también es nuestra ama”, advierte Carr. Parece tener en mente el aforismo mcluhiano: “Damos forma a nuestras herramientas, y luego ellas nos dan forma a nosotros”.

Quizás la originalidad radical de McLuhan haya consistido en su capacidad de atravesar disciplinas, enfoques, esferas sociales, industrias: en una profunda des-especialización del pensamiento, que hizo posible que las conclusiones de estudios antropológicos se cruzaran con trabajos sobre el origen oral de los poemas homéricos, las neurociencias, la historia de la ciencia y la tecnología, la historia de la cultura, los estudios de los medios. En todo caso, no solo quienes se presentan como sus seguidores continúan pensando en las preguntas que dejó abiertas.

El estilo es el mensaje

Abundan las anécdotas sobre los juegos de palabra en los que McLuhan enredaba a sus interlocutores. Quizás la más significativa sea una versión sobre el título de su libro *El medio es el masaje* (1967), realizado junto al diseñador Quentin Fiore, que ilustra los efectos de los medios en los sentidos —y que llegó a ser un auténtico best seller, con un millón de ejemplares vendidos en el mundo.

Hay quien cuenta que el título surgió, simplemente, de un error tipográfico: debía decir *El medio es el mensaje*. Pero parece que los originales llegaron fallados y él, divertido, comentó: “Está perfecto”. Tiene sentido: cada medio masajea un sentido al amplificarlo, y en el mismo momento, lo anestesia y lo reemplaza. El automóvil potencia la capacidad de desplazamiento de nuestras piernas y las atrofia a la vez. La televisión nos permite ver lejos, tan lejos que ya no miramos lo que tenemos alrededor. El teléfono nos acerca a los ausentes, y nos aleja de los presentes.

El juego de palabras en torno de su aforismo más resonante continuó en varios

intercambios con colegas y en conferencias: message (mensaje), mess age (era del desorden), massage (masaje), mass age (era de las masas); medium (medio); tedium (tedio). Las diferentes expresiones parecen predestinadas a confundirse e iluminarse mutuamente. McLuhan no se privó de entremezclarlas, como cartas de tarot que interrogan al azar –o a las raíces del lenguaje.

El artista como maestro

McLuhan confiaba en el papel de los artistas para despertar las conciencias a los impactos de los medios: “El arte es un sistema de alerta temprano en el que podemos confiar para que le diga a la vieja cultura lo que está comenzando a ocurrir”. En esa línea, el diseñador y videoartista Paul Guzzardo ha trabajado intensamente, preocupado sobre todo por los efectos de la digitalización en todos los aspectos de la vida social: la seguridad, la investigación científica, el uso del espacio.

Entre sus proyectos, ha ambientado el Club Cabool, un night-club, en los comienzos de la banda ancha. Uno de sus insumos fueron las imágenes que acababa de digitalizar el Museo del Prado, que propusieron un sugestivo contraste entre la liviandad y la reflexión, la frivolidad y el espanto –Guzzardo se apoyó bastante en la serie de “Los desastres de la guerra”, de Goya.

Otro trabajo renovador fue la creación de un laboratorio de medios al aire libre, en la ciudad de Saint Louis, su base de operaciones y una de las ciudades fundamentales en el derrotero del canadiense. El MediaArts Lab funcionó entre 1999 y 2001 en las instalaciones de una antigua zapatería: nuevos artistas de las computadoras, la música y el video se encontraron y dieron a conocer en la calle, sorprendiendo a los transeúntes y dando nueva vida a un distrito industrial en decadencia.

El proyecto Secret Baker buscó despertar a los norteamericanos a las realidades del estado controlador, exponiendo los expedientes secretos del FBI sobre la cantante y bailarina Josephine Baker en documentales, en pantallas rodantes, en teatros y proyecciones sobre las paredes. Al elegir a la bellísima artista negra, Guzzardo también buscó acercar a las distintas comunidades de Saint Louis, una ciudad marcada aún hoy por las distancias entre blancos y negros.

La luz, la metafísica y los *derivatives*

Quizás una de las reivindicaciones de McLuhan más inesperadas sea la del británico Scott Lash, uno de los fundadores de los estudios culturales y discípulo de Raymond Williams.

En 1974, Williams relegó al canadiense al infierno de la irrelevancia y la complicidad con el gran capital mediático en su libro *Televisión. Tecnología y forma cultural* (traducido este año al español). Sostuvo allí que la teoría del canadiense era “explícitamente ideológica”, es decir, veladamente reaccionaria: al poner el acento en el efecto de velocidad de la tecnología, olvidaba que “toda esa transmisión está

inmediatamente seleccionada y controlada por las autoridades sociales existentes”. Una crítica similar a la que había hecho un joven Jean Braudrillard en su reseña de Comprender los medios de comunicación en la revista L’Homme et la Societé en 1967.

La respuesta llegó treinta años después, y en tonos tan proféticos como los del McLuhan más clásico. En un texto de 2005 compilado por Leonor Arfuch en el libro Pensar este tiempo, Lash sostiene que, a partir de 1989, en que data el comienzo de la globalización, el análisis marxista de Williams pierde vigencia para ser reemplazado por el tecnologicista de McLuhan.

En la medida en que las finanzas tomaron el lugar de la economía, el capitalismo dejó de ser “físico” para volverse “metafísico”: la velocidad de transmisión de la información gana un lugar central, por sobre la capacidad de control de las personas. Es en luz, en las pantallas de las bolsas mundiales, donde está el poder. Significativamente, en su argumentación Lash menciona los derivatives, instrumentos financieros altamente abstractos, que han sido considerados una de las causas de la crisis financiera mundial iniciada en 2008 y todavía en curso.

Ana María Vara es licenciada en Letras (UBA); MA en Media Ecology (New York University); PhD en Hispanic Studies (University of California, Riverside). Como periodista, se formó en la Fundación Instituto Leloir. Es colaboradora permanente de *La Nación*, y profesora en la Universidad Nacional de San Martín.

GEOLOGÍA

Tiene 34 años y ya encontró dos nuevos minerales en las sierras

POR LUCAS VIANO*

Publicada en *La Voz del Interior* el 2 de enero de 2011

FERNANDO COLOMBO LOGRÓ LO QUE MUCHOS MINERALOGISTAS TARDAN AÑOS EN CONSEGUIR. GAYITA Y GALLISKIITA SE LLAMAN LOS MATERIALES.

El mundo mineral no parece tan diverso como el de los seres vivos. Hasta el momento, hay 4.300 minerales descritos frente a los 1,6 millón de seres vivos que se conocen.

Descubrir un nuevo mineral no es común. Fernando Colombo, de 34 años, ya encontró dos en las sierras de Córdoba. Es geólogo del Conicet y la Universidad Nacional de Córdoba (UNC). “No es tan común, pero tampoco tan raro. Si hubiera sido por mí, no llegaba a nada solo. Depende más de un trabajo en equipo”, dice. Es verdad, el trabajo científico es una tarea de equipo. Pero fue Fernando el que recogió los materiales de una cantera en Los Gigantes.

* Por que elegí esta nota

La elegí porque en ella se condensan los aspectos que me gustan destacar cada vez que escribo un artículo sobre ciencia: vocación, curiosidad, historia. Fernando Colombo es un investigador de vocación. Con su curiosidad y buen ojo, a los 34 años ha logrado lo que pocos geólogos alcanzan en su vida. Es una historia linda de contar y aún más hermosa poder escucharla de la boca de su protagonista.

Un mineral es una sustancia sólida, natural y de composición química definida. El granito es una roca compuesta por varios minerales. El sodio, fósforo, calcio, oxígeno son elementos que combinados pueden formar minerales como cuarzo y mica. O gayita y galliskiita, los minerales descubiertos por Fernando. Pero él no supo enseguida que eran nuevos. “Uno de los minerales que encontré en una roca tenía unos cristales blancos. Pensé que era yeso porque en ese lugar se había encontrado yeso antes. Pero luego se estudió con rayos X y resultó que era diferente a todo lo conocido”, dice.

Al irradiarlo con rayos X, el mineral arroja un patrón que se compara con un catálogo de las especies ya conocidas. “No coincidían ni la estructura ni la composición. Fue sencillo darse cuenta que era algo nuevo”, dice. Se llama galliskiita. Así lo bautizó Fernando.

Con el otro pasó algo similar. Son unos cristales negros muy chiquitos. “Lo traje a la facultad y lo revisamos con lupa. Pensé que era dufrénita. Le hicimos el estudio de rayos X y daba una coincidencia aceptable. Le hicimos análisis químicos y dio que era otro mineral. Era raro”, comenta. Fernando decidió mandar el material a un colega en EE.UU. para que realizara un estudio más detallado. “Muestra exactamente donde está cada átomo del mineral. Allí saltó que en una parte de la estructura había manganeso, y eso es novedoso por lo que amerita que sea designado como mineral nuevo”, dice. Se llama gayita.

Una comisión internacional aprobó a los nuevos minerales y los nombres propuestos por Fernando. Para lograr que la galliskiita fuera nombrado como nuevo mineral pasaron ocho años y tres en el caso de la gayita, pero no siempre pasa tanto tiempo. “Hay un mineral que descubrieron hace poco muy lindo que se usa en joyería. Salió al mercado y a los dos meses se lo catalogó. Le dicen berilo rojo”, agrega.

Los nombres de los minerales de Fernando hacen referencia a geólogos argentinos. “Galliskiita es por el geólogo Miguel Galliski, una de las personas que más sabe de mineralogía en el país. Va a ser docente en la UNC”, cuenta Fernando. Gayita es en honor a Hebe Gay, la investigadora que se encargó de la cátedra de Mineralogía de la UNC por 30 años, de 1964 hasta 1994. “Estudió mucho los fosfatos en yacimientos donde encontramos el mineral”, dice.

Fernando tiene otros dos minerales sospechados de ser nuevos. “En la misma zona, encontramos una cosa nueva, pero es muy chiquita para analizar su estructura. No hay aparatos en el mundo que lo realicen. También nos pasó con otro material que encontramos en Traslasierra”, dice.

Piedras de colección y científico de vocación

Fernando Colombo eligió investigar antes que trabajar en una minera porque le gusta y para estar con su familia.

– *¿Cuánto valen los minerales que encontraste?*

– Tienen valor sólo para el mercado coleccionista. Hay una persona que está ven-

diendo la galliskiita a 195 euros cada roca que contiene sus cristales.

– *¿Te gusta coleccionar minerales?*

– Sí. Tengo mi colección personal.

– *¿Cuál te gusta más?*

– En general hay grupos de minerales muy lindos. Uno que es muy común pero muy lindo es el cuarzo. Algunos fosfatos son muy lindos por sus formas y colores, desde amarillos, fucsias, rojos... Un fosfato muy popular es la turquesa.

– *¿Qué otras cosas investigás?*

– Llevo muchas cosas en paralelo. Estoy corrigiendo trabajos sobre minerales argentinos y de Traslasierra que ya se conocían pero a los que no se les había hecho estudios sistemáticos de las estructuras porque son difíciles de analizar. Uno se deshidrata en el ambiente y el otro se encuentra en masa compacta como de pelitos pero de la que no se puede sacar un cristal completo. También estudio los yacimientos de pegmatitas, unas rocas similares a los granitos que tienen minerales raros. Podría ser que alguno tenga un potencial económico. Y otra cosa que hago es estudiar granitos de La Rioja, que tienen cerca de 850 millones de años y que, según nuestra interpretación, alguna vez pertenecieron a Rodinia, un supercontinente que desapareció. Es como estudiar la historia de la Tierra en las rocas.

– *¿Por qué elegiste investigar y no trabajar en una minera donde se gana mucho dinero?*

– Me gusta mi profesión. Trabajar en una minera es desgastante y demanda mucho tiempo. Estás afuera de tu casa 20 días por mes. Se hace difícil llevar una vida normal en esas condiciones. Priorizo ver todos los días a mi bebé antes que tener un sueldo que es cuatro veces el mío.

Lucas Viano es periodista. Estudió Comunicación Social en la Universidad Nacional de Córdoba. Desde 2004 trabaja como periodista en el diario *La Voz del Interior*, donde escribe sobre temas de ciencia, ambiente, educación, salud y realidad universitaria. Ha realizado varios cursos y el posgrado de especialización en periodismo científico. También es docente de la Especialización en Comunicación Pública de la Ciencia de la UNC.

 @LucasViano

Informe: cómo vive una familia relocalizada

POR GABRIELA VIZENTAL*

Publicada en *Libre* el 28 de junio de 2011

AYER, PILAS, CARTONES, LATAS, VIDRIOS, BASURA, Y EL SONIDO DEL TREN SOBRE SUS CABEZAS. HOY BOCINAS, LUCES Y ZUMBIDOS DE AUTOS Y CAMIONES QUE PASAN POR LA AUTOPISTA.

Los últimos siete años Raúl y Romina vivieron bajo el puente Bosch, en una precaria casa de madera con techo de lona y piso de tierra. Ahí nacieron sus cuatro hijos, Leandro, los mellizos Facundo y Rocío, y Sebastián. Hace apenas un mes y medio se mudaron a una vivienda social en French y Autopista, a metros del peaje de Dock Sud.

Un día, tres años atrás, llegaron de la Municipalidad de Avellaneda al asentamiento bajo el puente del ferrocarril Roca para darles una noticia que les iba a cambiar su historia. “En un primer momento cuando dijeron que nos habían asignado una casa al lado de Villa Tranquila no les creí, no sabía si iba a ser cierto, y hoy estamos acá

* Por que elegí esta nota

Uno de los ejes temáticos en las columnas que realizo en el programa *La Mañana*, por radio Continental, es la contaminación del Riachuelo y todo lo que surge alrededor de esta problemática ambiental. A partir de eso recibí una propuesta del diario *Libre*. Elegí escribir sobre la relocalización de las personas que viven al margen del Riachuelo, una de las acciones que poco a poco se están llevando a cabo, porque es una de las grandes deudas pendientes del Estado.

tratando de empezar de nuevo”, cuenta Raúl, mientras Romina acuna al bebé de 9 meses.

El origen del traslado de Raúl y las 18 familias que vivían bajo el puente Bosch comenzó en el año 2004, cuando un grupo de vecinos de Villa Inflamable, amparados en el artículo 41 de la Constitución Nacional, acudió a la Corte Suprema de Justicia de la Nación en busca de una solución al daño ambiental individual y colectivo generado por la contaminación histórica del riachuelo. En un fallo único y ejemplar el máximo tribunal judicial del país obligó al Estado Nacional, a la provincia de Buenos Aires y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a sanear el riachuelo, evitar impactos futuros y a mejorar la calidad de vida de sus habitantes marcando un antes y un después en la historia del río de Buenos Aires.

Río Matanza-Riachuelo

Se lo llama Matanza en la mayor parte de los 64 kilómetros de recorrido y Riachuelo en su tramo final hasta su desembocadura en el Río de La Plata. La cuenca ostenta el triste *ranking* de ser uno de los ríos más contaminados del mundo por la pestilente combinación de desechos cloacales, efluentes industriales y el lixiviado de los basurales. “Lo peor era el olor y mi mayor temor era cuidar que mis hijos no se caigan al riachuelo –recuerda Raúl–. También me preocupaba mucho que se enfermaran, los mellizos tuvieron varias diarreas y en el hospital decían que era por el agua que tomaban”.

El hecho de estar viviendo sobre la barranca del Riachuelo junto a la basura acumulada, foco de vectores (roedores e insectos), aumenta el riesgo de padecer enfermedades en la piel, leptospirosis y miasis. Además se le suman los altos niveles de contaminación con metales pesados, como plomo, mercurio, cromo y cadmio en el agua, el suelo y el aire, que propician enfermedades de tipo viral bronco pulmonares e intestinales.

La sentencia de la Corte exige un plan sanitario para atender las necesidades de la población de más de seis millones de personas repartidas en catorce municipios provinciales y cuatro comunas de la Ciudad Autónoma, como también la erradicación de los basurales a cielo abierto, un plan de obras cloacales, la limpieza del lecho del río y la relocalización de las familias que viven sobre las márgenes de riachuelo. Este último es uno de los puntos más sensibles y difíciles de cumplir.

Guillermo Noceto, director de tierras para el hábitat social de la Municipalidad de Avellaneda, considera que lo más difícil en la relocalización de las familias es consolidar la idea de un hogar, por eso trabaja con un equipo social antes, durante y después del traslado, que acompaña a las familias en forma permanente para que puedan integrarse al nuevo barrio, respetar las normas de convivencia y aprovechar las nuevas viviendas. “Nuestro trabajo es fortalecer al grupo social, reintroducir la noción de pertenencia en estas familias ‘golondrinas’, donde su futuro está puesto en la sobrevivencia del día a día –comenta Noceto, quien concluye–: las viviendas son de ellos, tienen un programa muy flexible de pago que se ajusta al ingreso de la familia,

pero nuestro objetivo es que se queden”.

“Los chicos no pueden dormir solos todavía, en el puente dormíamos todos juntos”, cuenta Raúl bajo la atenta mirada de su padre Edgardo que también fue trasladado con sus dos hijos adolescentes, “yo quiero volver ahí porque mis hijos nacieron ahí, se criaron ahí, conozco la zona, los vecinos, pero tengo que pensar en el bien de mis hijos”, reflexiona.

Volver al puente

Raúl lleva a sus tres hijos todos los días a la escuela cerca del puente Bosch donde ya no vive nadie. Solo queda la grúa que muerde la basura detenida que viene de la cuenca alta del río y la deposita en los volquetes. Del otro lado del río miles de habitantes esperan la buena noticia.

A pesar del olor permanente, la basura acumulada, la contaminación, las enfermedades, las ratas, los insectos y los peligros para sus hijos Raúl y Romina extrañan su vida bajo el puente. Hoy su mayor desafío es acostumbrarse a vivir en su nueva casa, en un barrio que todavía les es ajeno. Relocalizar a las familias es un trabajo difícil, una ardua tarea de los asistentes sociales para que estas familias no vuelen y se sienten bajo otro puente de Buenos Aires.

El Riachuelo hoy

En la audiencia pública del 2 de junio de 2011, el secretario de Ambiente de la Nación y presidente de Acumar, Dr. Juan José Mussi, declaró ante los jueces de la Corte Suprema de Justicia sobre el avance en el plan de saneamiento exigido. Hasta hoy se ha logrado:

- Remoción total de los barcos hundidos.
- Limpieza de 242 km de márgenes del Riachuelo.
- De un total de 19 mil empresas registradas, 9.928 fueron inspeccionadas, 529 declaradas contaminantes y 126 ya están en plan de reconversión.
- 1.021.000 habitantes tienen agua potable.
- 480 mil habitantes poseen un nuevo sistema de cloacas.
- 13.150 personas fueron relocalizadas a viviendas sociales.

Gabriela Vizental es locutora y periodista científica. Columnista de ambiente en el programa *La Mañana*. Productora periodística de los micros del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva que se emiten por la televisión pública. Productora periodística de ciencia de la Agencia de Noticias Tecnópolis.

 @gabyvizental

Blog: diariosdeambiente.wordpress.com

