

516
AGe8

EXACTA

m e n t e

AÑO 4 • N° 10 • S3 • DICIEMBRE DE 1997

La elección del Decano

Debaten:
Pablo Jacovkis
Alicia Fernández Cirelli

Panorama Patentes científicas

Entrevista
**Hilario
Fernández Long**

Sociedad
**Ley de fertilización
asistida**

Divulgación
**Ciencia en
la Antártida**



Revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales • UBA •

R E V I S T A

COMPU MAGAZINE

COMPUMAGAZINE

es el único MEDIO ESPECIALIZADO que,
dentro de su naturaleza,
cuenta con una producción enteramente local.

CD-ROMs

 bimensuales

dentro de los cuales cada lector
podrá encontrar una completa
PUBLICACION ELECTRONICA.

ARTICULOS

SERIEDAD E INVESTIGACION
a través de minuciosos análisis
desde una perspectiva adecuada
a los requerimientos y tomas
de decisión regionales.

CD-ROMs

Además de complementar el contenido de la revista, puede ser disfrutado en forma independiente: desde programas shareware hasta versiones de evaluación de los productos más importantes que se lanzan en nuestro medio, pasando por una completa selección de contenidos que reflejan la actualidad nacional.

El mundo de la computación pasa por sus páginas,
coleccionela.

CONOZCA, ANALICE, DECIDA

COMPU
MAGAZINE

Consejo Editorial

Presidente

Dr. Eduardo F. Recondo

Vocales

Dr. Manuel Sadosky
Dr. Gregorio Klimovsky
Dr. Pablo Jacovkis
Dr. Alberto Komblitt
Dr. Juan M. Castagnino
Dra. Celia Dibar
Dr. Ernesto Calvo

Staff

Editores Responsables

Guillermo Durán
Ricardo Cabrera

Jefe de Redacción

Fernando Ritacco

Coordinador General

Armando Doria

Diseño Gráfico

Grupo de Diseño

Fotografía

Juan Pablo Vittori

Colaboraron en este número:

Pablo Jacovkis
Alicia Fernández Cirelli
Sergio Lozano
Enrique Cingolani
Norberto Iusem
Carlos Borches
Guillermo Mattei
Susana Gallardo
Guillermo Giménez de Castro
Pablo Coll
Gustavo Piñeiro
Simón Tagtchián

Impresiones

Centro de Copiado "La Copia" S.R.L.
Ciudad Universitaria. Pabellón II, Planta
Baja. Capital Federal (1428) 788-9570.

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Secretaría de Extensión Universitaria. Con la colaboración del Centro de Divulgación Científica y Técnica (Cyt) de la FCEyN - Pabellón 2 Ciudad Universitaria. C.P. (1428) Capital Federal. Tel.: 781-5020 al 29 int. 464, - 782 - 0373. Fax: 782-0620.
E-mail: revista@fcey.n.uba.ar
Página Web de la revista:
<http://www.fcey.n.uba.ar/publicac/revexact/>
[/revindex.htm](http://revindex.htm)

Los artículos firmados son de exclusiva responsabilidad de sus autores. Se permite su reproducción total o parcial, citando la fuente.

Editorial

Esta es la última vez que como decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales me dirijo a la comunidad desde el editorial de la revista EXACTAMENTE. Culminan ocho años al frente de la facultad más compleja, difícil y heterogénea de la Universidad de Buenos Aires.

En 1990 prometíamos basar nuestra gestión en tres pilares fundamentales: democracia en plenitud, excelencia académica y ética en la conducta.

1. Democracia en plenitud

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales puede exhibir con orgullo el pleno funcionamiento de su democracia interna. El Estatuto Universitario da al Consejo Directivo la máxima autoridad del gobierno, quien delega la ejecución en el decano. Así he puesto todo mi empeño en hacer realidad esa democracia plena, poniendo en práctica los mecanismos necesarios para que nuestras acciones fueran conocidas por todos los miembros de la comunidad de la Facultad.

En primer lugar, por el Consejo Directivo, a quien he tenido informado constantemente de las reuniones quincenales del Consejo Superior como representante de la Facultad y de la marcha de nuestra gestión interna.

En segundo lugar por los departamentos docentes, implementando reuniones mensuales con los directores para tratar temas de diversa índole: académica, presupuestaria y administrativa.

En tercer lugar, por el resto de la comunidad de la Facultad: profesores, docentes auxiliares, estudiantes y personal no docente, concurriendo a los departamentos para interiorizarme del funcionamiento de los mismos y escuchar sus inquietudes. Están funcionando todos los canales de participación que valorizan la democracia.

Un Consejo Directivo ampliamente pluralista donde todas las opiniones son respetadas y donde se trabaja con un objetivo común, pero en el libre juego de las diversas tendencias que en él conviven.

Los departamentos docentes en los que está funcionando un mecanismo ordinario para la renovación de los directores y sus consejos de gobierno, y que ha producido una saludable alternancia en la mayoría de ellos.

Finalmente, en varias ocasiones he participado de Asambleas interclaustrales cuando circunstancias de extrema gravedad así lo requerían y, a nivel individual, he atendido inquietudes personales de todos los que quisieron entrevistarme.

2. Excelencia académica

Una política que tienda hacia la excelencia académica pa-

sa en primer lugar por la regularización de los cargos docentes tanto de profesores como de docentes auxiliares, a través de la sustanciación de concursos absolutamente transparentes y muy ágiles en sus trámites.

Los concursos de docentes auxiliares han funcionado normalmente desde 1987, siendo nuestra Facultad pionera en este sentido.

Los concursos de profesores han sufrido las demoras de un mecanismo burocrático que muestra diversos "cuellos de botella" en la Facultad y en el Consejo Superior a despecho de las buenas intenciones. De todas maneras, se ha logrado dar un impulso muy importante a la política sobre concursos de profesores al crearse, en 1996, el Departamento de Concursos Docentes como unidad independiente y dotarlo del personal y equipamiento necesarios para su óptimo funcionamiento. Ello ha permitido una aceleración sustancial de los concursos en trámite.

La reorganización administrativa encarada también en 1996 con la consiguiente informatización de las diversas secciones ha contribuido sustancialmente a la celeridad en todos los trámites, que son ahora totalmente asépticos y despolitizados.

En segundo lugar, se tiende a la excelencia académica cuando se detectan y se tratan de llenar áreas de vacancia con los mejores profesionales y se estimula la repatriación de los que se encuentran en el exterior. Un ejemplo muy claro lo dio la Facultad hace pocos meses, cuando por el esfuerzo mancomunado de todos pudo inaugurar el Laboratorio de Biología Molecular dependiente del Departamento de Ciencias Biológicas.

3. Ética de la conducta

Decíamos en declaraciones previas a las elecciones del claustro de profesores de diciembre de 1989 que aspirábamos a participar en la vida universitaria con ética y generosidad, subordinando los intereses personales a de grupos a los generales de nuestra comunidad.

Una conducta ética es a mi entender una conducta guiada por ciertos principios morales que nunca deben abandonarse. Fijados esos principios básicos, que pueden resumirse en honestidad, amor a la verdad e independencia de juicio, el resultado final de una gestión dependerá de en qué medida se ha sido coherente con ellos y no se los ha olvidado.

Puedo haber cometido muchos errores en estos largos, duros pero estimulantes años como decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, pero si de algo estoy seguro es de no haber faltado nunca a esos principios.

Dr. Eduardo Francisco Recondo

Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Sumario

DEBATE

Decano para el siglo XXI ... 4

PANORAMA

Patentes: ¿Instrumento de poder de los países ... por Susana Gallardo ... 10

SOCIEDAD

Fertilización humana asistida por Fernando Ritacco ... 14

INSTITUCIONALES

Las Matemáticas: el código de la realidad por Guillermo Mattei ... 16

ACTUALIDAD

Stanley Prusiner, Nobel de Medicina 97 Por Norberto Iusem ... 19

ENTREVISTA

Hilario Fernández Long por Ricardo Cabrera y Fernando Ritacco ... 20

OPINION

Sagándose el sombrero por Sergio A. Lozano ... 24

DIVULGACION

La ciencia en la Antártida por Susana Gallardo ... 28

Murmillos del Universo por E. A. Cingolani ... 32

MEMORIA

Luis Federico Leloir por Carlos Borches y Armando Doria ... 35

PSEUDOCIENCIA

La Zerpamania mundial por G. G. de Castro ... 36

JUEGOS

por Pablo Coll y Gustavo Piñeiro ... 38

Elecciones en Exactas

DECANO

para el Siglo XXI



El nuevo Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, surgido de las elecciones de profesores, graduados y alumnos, elegirá al sucesor del doctor Eduardo Recondo al frente de esta casa de estudios. Se han postulado para ocupar el cargo en el período 1998-2002 el doctor Pablo Jacovkis, profesor titular del Departamento de Computación y director del Instituto de Cálculo y la doctora Alicia Fernández Cirelli, profesora titular del Departamento de Química Orgánica y secretaria de Ciencia y Técnica de la UBA.

EXACTAMENTE quiso conocer sus propuestas y por ello convocó a ambos al siguiente debate.

1. ¿Qué principios académicos guiarían su accionar al frente de la FCEyN?

Pablo Jacovkis: Absoluta transparencia; excelencia académica; discusión de temas para producir las necesarias reformas con el mayor consenso posible; integración entre los departamentos; apoyo a áreas de carencia que sean relevantes para el desarrollo científico y tecnológico del país; estrechamiento de contactos de docencia e investigación y proyectos conjuntos de excelencia con otras facultades; integración y protago-

nismo de la Facultad en las diversas instancias del sistema científico-tecnológico del país.

Alicia Fernández Cirelli: Preguntaría qué otro principio académico existe más que la calidad. En todo caso, el debate pasa por discutir qué entendemos por calidad. Si de calidad se trata, ninguno de nosotros deja de pensar en la excelencia. Estamos en una Facultad de Ciencias, somos (o nos creemos) científicos y como tales estamos formados en el método científico. Me pregunto qué

mejor garantía para poseer espíritu crítico, para saber discernir, que las herramientas que se supone adquirimos en nuestra formación. Somos universitarios. Como Profesora Titular de esta Facultad, que asume como parte de su función preocuparse e involucrarse en la política académica, entiendo que esto incluye la formación de recursos humanos (grado y posgrado), integración al medio socioeconómico, desarrollo de investigación de punta, promoción y defensa de nuestras actividades y de nuestros graduados. La investigación es la

función primera por importancia de una universidad. Una universidad forma ciudadanos. La política académica debe discutirse y consensuarse con la más amplia participación de todos los claustros y por sobre todas las cosas debe basarse en el respeto a la gente.

2. ¿Cuáles son los principales problemas que tiene hoy la FCEyN? ¿Cómo los afrontaría?

PJ: Divido los problemas en problemas de índole académica, presupuestaria y administrativa. En lo referente a la parte académica, es necesaria una reforma de los planes de estudio para que las licenciaturas duren realmente entre cuatro años y medio y cinco para alumnos que cursen normalmente, o sea, que dediquen la mayor parte de su tiempo al estudio. (naturalmente, para los estudiantes que trabajan debe asegurarse que puedan estudiar, con suficientes cursos en horarios adecuados, etc.). Me estoy refiriendo a planes de estudio que no incluyan el CBC, que es un curso de ingreso encubierto malo, caro, ineficiente, largo, y que provoca muchas más deserciones que las que podría provocar el más rígido y exigente curso de ingreso en manos de la Facultad. Más concretamente, porque creo que la Facultad tiene que tener más ingresantes de los que tiene, creo que el CBC debería ser reemplazado por un curso de nivelación a cargo nuestro. Los planes de estudio deberían considerar una integración de las carreras, es decir, que en lo posible los alumnos de distintas carreras cursen juntos las materias comunes; deberían evitar repeticiones de temas. La Facultad es una Facultad de Ciencias, no una confederación de departamentos. Deberían promoverse proyectos de investigación interdisciplinarios e interdepartamentales. En lo presupuestario, la respuesta es obvia: luchar por aumento de salarios hasta llegar a salarios dignos; el reemplazo del CBC por un curso de nivelación a cargo de la Facultad, que es un tema académico, tiene una inmediata incidencia presupues-

taria, porque debería, naturalmente, venir acompañado del consiguiente traspaso de partidas presupuestarias de la UBA. Sin por esto lanzamos a una discusión intrauniversitaria que sólo beneficiaría a los enemigos de la UBA, debería además transferirse, sobre todo con la desaparición total del CBC, una porción significativa de los fondos de Rectorado a las Facultades, incluida la nuestra, por supuesto. Y en cuanto a los problemas administrativos, los hay de varios tipos: por un lado, es necesario que la Facultad esté más limpia y más segura, esto último tanto referido a la seguridad "industrial", o sea higiene y seguridad del trabajo, como a seguridad ante robos, tanto de equipamiento como de bienes personales. Por otro lado, la Facultad deberá crear una infraestructura administrativa que permita que los investigadores reduzcan el tiempo que dedican a tareas administrativas: administración de subsidios, rendiciones, etc. A más largo plazo, y pensando también en la relación de la Facultad con el aparato productivo, debe ir pensándose en una oficina de patentes, para que los investigadores de áreas más aplicadas puedan patentar sus desarrollos, y en una política de patentes, que ofrece interesantes argumentos de discusión: qué parte de la patente corresponde a la Facultad y qué parte al investigador o al grupo de investigación (y en qué proporción entre sus integrantes); qué parte, si cabe, se transfiere a grupos que por su índole teórica no tienen posibilidades de acceder a patentes.

AFC: El problema que emerge como más sentido por los miembros de nuestra comunidad académica es el aislamiento de nuestra Facultad. Además se percibe un encierro de los departamentos en sí mismos, con desconocimiento del manejo global de la facultad, poca difusión de las actividades del CD y desaliento de la participación en todo aquello que no sea investigación.

Considero como principales estrategias para afrontar estos problemas:

- *promover la interacción con otras facultades de nuestra Universidad (eventual creación de posgrados conjuntos, favorecer la circulación de estudiantes y docentes con proyectos que involucren la docencia y la investigación en distintas unidades académicas);*

- *promover la interacción con otras universidades y centros de investigación y desarrollo del país y del exterior (activar los convenios existentes de nuestra Universidad, generar nuevas vinculaciones);*

- *estimular la vinculación con el medio socioeconómico (convertir la Secretaría de Extensión en un organismo que desarrolle políticas agresivas de difusión de nuestras actividades y de inserción de nuestros graduados y estudiantes en el mercado laboral, realizar relevamientos permanentes de demandas externas);*

- *formación permanente de nuestros graduados;*

- *valorar integralmente a nuestros docentes - investigadores en todas las tareas propias de la vida universitaria: investigación, docencia, extensión (en el sentido amplio del término);*

- *promover el trabajo en común de los departamentos;*

- *garantizar la existencia de reglas claras para todas las actividades académicas (concursos, selección de jurados, evaluaciones, etc.);*

- *articular las carreras en forma más flexible y modular, para poder seguir garantizando por un lado la excelencia y la formación de investigadores y por otro lado para permitir una incorporación al medio productivo.*

3. ¿Qué opinión tiene de los 8 años de la gestión del doctor Recondo?

PJ: Durante la gestión del doctor Recondo se consolidó la estructura institu-

cional democrática de la Facultad; los departamentos docentes están ya funcionando (desde 1993) con directores elegidos por dos años, y con sus consejos departamentales tripartitos. Esto ayuda enormemente a la transparencia en el manejo de la Facultad. Los concursos de personal docente auxiliar se llevan a cabo normalmente, y nuestra proporción de docentes auxiliares regulares es la más alta de la universidad. Se creó la Oficina de Concursos, con lo cual se aceleraron los trámites de concursos regulares de profesores; se comenzó una reorganización administrativa que incluye la informatización de diversas áreas; se llevó adelante con éxito el área de pasantías; se efectivizó la re-creación del Instituto de Cálculo; se creó el INQUIMAE; se instaló en la Facultad el Laboratorio de Biología Molecular; se creó el LANAIS de resonancia magnética nuclear; se incorporaron muchos equipos a los departamentos y grupos de investigación. El balance es francamente positivo. Actualmente, salvo excepciones, los grupos disponen de su equipamiento mínimo (y en algunos casos bastante más que mínimo) para investigar y llevar adelante la docencia. Eso hace que salten a la luz temas que al principio, si bien eran siempre importantes, no eran de máxima prioridad cuando no había casi nada, pero ahora muestran su relevancia y es necesario enfocarlos: me refiero a lo relacionado con la calidad de vida de los investigadores, que, cuando tienen dedicación exclusiva (o dedicación menor pero son investigadores del CONICET con lugar de trabajo la Facultad) pasan ocho o más horas por día en la Facultad, y a la calidad de vida de los estudiantes y empleados: la limpieza y la seguridad todavía dejan mucho que desear, y son temas que el futuro gobierno de la Facultad deberá enfocar con urgencia.

AFC: El doctor Recondo, por quien tengo una alta estima personal, es una persona honesta, de buenas intenciones, siempre dispuesto a solucionar proble-

mas, de gran calidad humana, transparente en su accionar.

Quisiera aclarar que no corresponde referirme a su gestión en forma personalizada, sino a la gestión del CD en estos 8 años. Algunos miembros del CD no han sabido guardar el equilibrio apropiado que permitiera un desarrollo armónico de toda la Facultad y un trato equitativo a todos sus miembros. (En lo que al incremento de profesores regulares se refiere, en los últimos cuatro años éste ha sido de 45 profesores, de los cuales 37 pertenecen a sólo tres departamentos). Se han desarrollado acciones valiosas de cooperación con otros organismos pero éstas han sido encaradas de manera sesgada, favoreciendo sólo a algunos grupos, sin redundar en un beneficio institucional. Se ha instrumentado durante 8 años una política hacia adentro donde el crecimiento de unos fue en desmedro de otros, en lugar de una política de vinculaciones y articulaciones que permitiese un desarrollo armónico de todos los sectores.

En general, la política de promoción de toda la facultad y la defensa de sus intereses ha sido descuidada. La decadencia de la imagen externa de nuestra Facultad y la falta de dinamismo en el accionar son producto de la estrategia de aislamiento y fragmentación y de la defensa desmedida de algunos sectores. Me parece importante recuperar el respeto a todos los miembros de nuestra comunidad académica y además garantizar un ambiente confortable de trabajo.

4. ¿Qué nos puede decir acerca de la gestión del doctor Shuberoff al frente de la UBA? ¿Le parecería bien una nueva reelección?

PJ: Hay luces y sombras en la prolongada gestión del doctor Shuberoff. Entre las luces, podemos citar la creación de las becas y subsidios de investigación, y en general la diseminación de la cultura de in-

vestigación fuera de los centros aislados en donde se practicaba. Está ahora claro, incluso en las facultades más profesionalistas, que es necesario que un grupo mayor o menor, según las características de cada Facultad de integrantes de dicha Facultad sean docentes investigadores con dedicación exclusiva o semiexclusiva, y que ninguna facultad puede elevar y actualizar su nivel docente sin una cultura de investigación, así sea pequeña, detrás.

También podemos citar la consolidación de la Facultad de Ciencias Sociales y la de la Facultad de Psicología, nuevas carreras útiles e interesantes (por ejemplo, los diseños en la Facultad de Arquitectura), los concursos masivos, la instalación de una nueva cultura de tolerancia y pluralismo, la defensa de la autonomía universitaria en condiciones difíciles frente al gobierno de un partido cuya tradición nunca fue precisamente de tolerancia y pluralismo, el apoyo a iniciativas positivas surgidas de distintos medios (en particular, reivindicó el apoyo que el rector le dio al Instituto de Cálculo y a mí personalmente, tanto en la fase de recreación del Instituto como en la de consolidación). Entre las sombras, la confusión entre política universitaria y política partidaria (los funcionarios de la UBA en muchos casos hacen política partidaria radical, en desmedro de su actividad como funcionarios de la UBA), la consolidación del CBC como curso de ingreso encubierto, caro, ineficiente, y distorsionador (incluir al CBC como primer año de las carreras es una ficción que desfigura toda estadística sobre duración de las carreras y rendimiento de los alumnos) y la falta de una reforma curricular - ya van doce años de administración - que permita una integración real entre Facultades. Es interesante comentar que en buena medida también de esto tiene la culpa el CBC: como es un tema tabú, y es ridículo plantear una reforma curricular que no considere el ingreso y el primer año de la facultad, las facultades tienen la alternativa de no hacer nada, pensando que el ruido



Fichas personales

Nombre: **Alicia FERNÁNDEZ CIRELLI**

Fecha de nacimiento: *23 de diciembre de 1947*

Títulos académicos: en Ciencias Químicas

Cargos ocupados hasta la fecha:

- *Profesora Titular Regular Dedicación Exclusiva*
- *Investigadora Independiente del CONICET*
- *Secretaria de Extensión de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (diciembre 1984- julio 1985)*
- *Secretaria Académica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (julio 1988 marzo 1990)*
- *Consejera del Claustro de Profesores Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*
- *Secretaria de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (1994 hasta la fecha)*

Otros datos de interés:

- *Coordinadora del Comité Académico Aguas de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo AUGM (desde 1995 y continuo)*
- *Varias tesis doctorales dirigidas*
- *Numerosos trabajos de investigación original*
- *Libros de texto para docencia universitaria*
- *Trabajos de divulgación*
- *Asesorías tecnológicas (Convenio UBATEC - FILMAX)*

Nombre: **Pablo Miguel JACOVKIS**

Fecha de nacimiento: *2 de octubre de 1945*

Títulos académicos:

- *Licenciado y doctor en Matemáticas de la UBA*
- *Profesor titular ordinario del Departamento de Computación de la FCEyN*

Cargos ocupados hasta la fecha:

- *Director del Instituto de Cálculo de la FCEyN*
- *Ex Secretario Académico de la FCEyN*
- *Ex Director del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la UBA*

Otros datos de interés:

Ha trabajado en matemática aplicada desde 1970, y, como consultor privado, modelizó matemáticamente numerosos ríos, entre ellos el Paraná, Uruguay, Iguazú, Amazonas, Baradero, Delta del Paraná, Río de la Plata, Negro, Limay, Neuquén, Futaleufú. Trabajó en la simulación numérica de operaciones de embalses aislados y en serie (Ullum, El Cadillal, Futaleufú, y otros) y en la optimización del sistema multiobjetivo de recursos hídricos de la cuenca del río Limay-Neuquén-Negro. Sus temas de investigación, sobre los que he publicado artículos en revistas internacionales con arbitraje, son hidráulica fluvial, hidrodinámica, simulación de reservorios de petróleo.

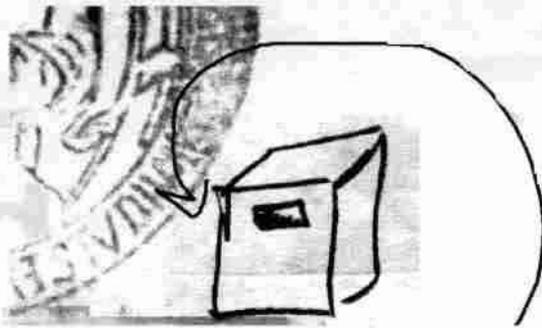
que genera el CBC arruina cualquier propósito, o tratar de adaptarse a la ficción y hacer reformas que en la realidad no responden a los papeles.

No me parecería bien una nueva reelección por un motivo básico, independientemente de mi opinión sobre su gestión al frente de la UBA: estoy por principio en contra de las excesivas reelecciones. Por algún motivo, cuando se re-

dactó el estatuto universitario de 1957 se fijó un límite de dos períodos para los decanos, cosa que me parece bien, y no se acotó la cantidad de períodos que puede ser reelecto el rector. Creo que el rector debería poder ser reelecto solamente un período, al igual que los decanos, y ya está terminando su tercer período.

AFC: Creo relevante opinar sobre Ciencia y Técnica por ser el tema más

relacionado con nuestra Facultad. Desde 1986 la UBA inició una política explícita de promoción de las actividades científico-tecnológicas, con el diseño e implementación de instrumentos de promoción que sirvieron de modelo a otras universidades nacionales y que hoy nos permiten decir que no existiendo becarios propios en 1986, hoy nuestras becas son el principal aporte, que los subsidios otorgados por nuestra Univer-



FCEyN

sidad han permitido en estos años el sostenimiento de grupos de investigación en épocas en que el CONICET no otorgó subsidios (para mayor precisión ver publicaciones de SECYT-UBA). En lo que atañe a nuestra Facultad, considerando estos dos instrumentos, esto ha implicado un aporte anual de más de 3 millones de pesos desde 1994 hasta la fecha (que representa el 35% de lo invertido por la Universidad en esos rubros), con un aumento relativo del 10% respecto de años anteriores, a pesar de no haber experimentado un aumento de presupuesto en esa función.

El doctor Shuberoff ha sido siempre un defensor activo de la universidad pública y gratuita, tan vapuleada por las políticas neoliberales.

Tenemos asignaturas pendientes. Debemos transformarnos para acompañar y anticipar los cambios que se producen a nuestro alrededor. Esta transformación fue planteada por nuestro Consejo Superior, pero debe ser consensuada por todos nosotros.

Si bien creo que no es saludable para las instituciones la perpetuidad de los grupos de conducción, no me parece correcto opinar sobre candidaturas que conozco sólo por noticias periodísticas. Por otra parte, lo importante es que podamos seguir eligiendo, con amplia participación y debate, que será posible cuando se conozcan las alternativas y qué plantean.

5. ¿Qué relación tiene que tener la FCEyN con la UBA?

PJ: La FCEyN debe tener una posición de integración académica con las otras facultades, facilitando cursos comunes o conjuntos, proyectos de investigación interfacultades, autorizar a estudiantes a cursar materias optativas en otras facultades (para lo cual será necesario un trabajo conjunto con docentes y autoridades de la UBA y otras facultades), etc. Pero debe quedar claro que el control académico de las carreras correspondientes a la FCEyN debe quedar en manos de nuestra facultad.

AFC: Así como la Facultad no debe ser una federación de departamentos, la Universidad no puede ser una federación de facultades. Nuestra facultad está aislada aún de nuestra propia Universidad. Deben establecerse relaciones más fluidas con las restantes unidades académicas y con el Consejo Superior. Formas de interacción con las demás facultades, lo he mencionado en la pregunta número 2. Romper el aislamiento también implica participar más activamente en cuestiones interdisciplinarias. Con respecto al C.S. es importante que nuestros representantes den respuestas genuinas, que reflejen la opinión de la Facultad.

Sería conveniente interactuar más en cuestiones académicas tanto en docencia de grado y posgrado como de investigación, de cooperación internacional, y en actividades de extensión. Es-

ta mayor interacción permitiría una adecuada participación de nuestra facultad en la definición de la política universitaria y facilitaría la relación con las demás unidades académicas en lo referente a la enseñanza de ciencias básicas.

6. ¿Está de acuerdo con la reforma curricular impulsada por la UBA? Qué se debería hacer con los planes de estudio de la FCEyN? Quién debe ejercer el control académico del primer ciclo de las carreras?

PJ: No, no estoy de acuerdo con la reforma curricular impulsada por la UBA. Si bien es evidente que la estructura curricular actual tiene serios defectos, no me parece que la solución sea la propuesta. En primer lugar, la idea actual de un primer ciclo de dos años en algún sentido manejado por la UBA y no por las facultades es en esencia la ampliación a dos años del CBC. Es decir, al CBC, una estructura profundamente criticada y criticable, duplicaría su importancia académica e institucional y su presupuesto, en desmedro de los presupuestos de las facultades. En segundo lugar, si bien algunas carreras son excesivamente largas, y contienen materias innecesarias (y posiblemente carezcan de otras materias necesarias) eso no quiere decir que la solución sea reducir a cuatro años su duración. De estos cuatro años dos serán el nuevo CBC, o sea las facultades tendrían injerencia sobre solamente dos años del ciclo de grado. Y además, una carrera de cuatro años (en

realidad menos, porque el CBC es un curso de ingreso encubierto en vez de ser realmente el primer año de las carreras, y la estructura de dos años que lo reemplace no tiene por qué ser mejor) no ofrece realmente ningún título de grado de nivel. Para tener un título realmente habilitante será necesario hacer una maestría de dos años adicionales. Y las maestrías son aranceladas. Es decir, se cambia una carrera de cinco años gratuita por una de seis de los cuales hay que pagar dos.

Los planes de estudio de la FCEyN deben cambiar. En la actualidad, en buena medida la FCEyN es una confederación de departamentos, cada uno de los cuales dicta materias para locales y para visitantes. Si bien hay materias que no pueden darse simultáneamente para alumnos de distintas carreras, porque sus necesidades y conocimientos de los temas son muy distintos, hay gran cantidad de materias que pueden, y a mi juicio deben, darse en forma común (como, dicho sea de paso, se dieron durante mucho tiempo, antes de que los departamentos se aislaran tanto como ahora).

El control académico sobre el primer ciclo de las carreras lo deben ejercer las facultades. Eso no significa necesariamente que cada una lo haga por separado; por ejemplo, si se lleva a cabo una verdadera política de integración con la Facultad de Ingeniería, varias materias podrían ser comunes, con control conjunto por parte de ambas facultades. Y lo mismo pasa con Farmacia y Bioquímica.

AFC: Creo que es necesaria una transformación integral de la UBA, que comprenda no sólo una reforma curricular, sino también estructural y en las áreas de investigación y extensión. La UBA impulsa una reforma de este tipo, que en el aspecto curricular tiende a la flexibilización de los planes de estudio, y a un mayor intercambio entre las facultades, que debe ser consensuada por todos los involucrados.

Deberíamos aprovechar esta oportunidad para interactuar con otras unidades académicas en lo concerniente a ciencias básicas, volcando nuestra experiencia, que nos ha llevado a la excelencia académica de nuestros graduados.

Es necesario revisar crítica y profundamente nuestros planes de estudio, debatiendo ampliamente con todos los claustros y considerando la opinión de nuestros graduados que desarrollan sus actividades fuera de nuestra facultad.

El control académico de toda la carrera, desde su primer ciclo debe estar a cargo de la unidad responsable de dicha carrera. Esto no excluye la posibilidad de planes de estudio conjuntos entre más de una unidad académica.

7. ¿Debe la FCEyN intentar una mayor inserción en el aparato productivo? Cómo se puede lograr?

PJ: La FCEyN debe por supuesto intentar una mayor inserción en el aparato productivo. Esto es un proceso lento, que tiene que tener en cuenta que también la cultura empresarial argentina tiene que cambiar, pero se puede. Los mecanismos son varios: las maestrías y cursos de especialización y actualización deben estar dirigidos a personal de empresas, debe comenzarse, como mencioné antes, a pensar en futuras patentes y emprendimientos conjuntos, debe participarse en innumerables reuniones, simposios, talleres, etc., que usualmente se llevan a cabo y, aparte de discusiones que muchas veces son muy útiles, deben darse los contactos personales. Tampoco es necesario tener ideas brillantísimas a este respecto: existen innumerables experiencias en otras universidades del primer e incluso tercer mundo que conviene aprovechar. Debemos animar a nuestros científicos a que, con reglamentaciones ya aprobadas por la Universidad, puedan realizar consultorías parciales. Y, por supuesto, debemos

seguir con el sistema de pasantías que nos ha dado buenos resultados.

AFC: En el concepto de romper el aislamiento en el que estamos sumidos he planteado una mayor inserción social, que en función de los temas que se manejan en esta facultad, incluye la inserción en el aparato productivo. En realidad, no hablamos de inserción en el sentido estricto del término, sería más correcto hablar de vinculación, de responder desde nuestra potencialidad a demandas concretas de tecnologías, no sólo de punta sino también aquellas apropiadas para nuestro hoy y ahora, en el entendimiento que la ciencia y la tecnología tienen que traducirse también en una mejor calidad de vida de los miembros de la comunidad que financia esas actividades. Dentro del sistema (si es que merece ese nombre) de ciencia y tecnología, nosotros somos universitarios, y la universidad no debe descuidar la ciencia básica. Nuestra inserción primaria (o nuestra primera trascendencia, como los hijos) son nuestros graduados. Por lo tanto, debemos no sólo garantizar la excelencia a la que estamos en general acostumbrados en nuestra facultad, sino también brindarles la actualización necesaria en estos tiempos de cambio constante, en lo que podría llamarse un modelo de "educación permanente". Es también imperativo potenciar la capacidad que tenemos a través de desarrollos tecnológicos, asesorías de alto nivel, sin caer en servicios rutinarios en competencia desleal con nuestros graduados.

Respecto de los mecanismos ya he mencionado la agresividad en las políticas de extensión, de vinculación, de una Secretaría de Extensión con relevamiento de demandas, de facilitar a nuestros docentes - investigadores la vinculación, y por sobre todo, valorar esa tarea, cuando lo merezca, entendiendo que la función universitaria también la incluye. ■

Patentes: ¿Instrumento de poder de los países desarrollados o motor del progreso científico?



por Susana Gallardo*

Actualmente, en el Parlamento Europeo se discuten nuevas directivas sobre el patentamiento de material biológico, con el fin de que sean patentables, como ya sucede en los Estados Unidos, los genes y las células animales y también humanas. Es decir que nadie podrá hacer uso de ningún producto terapéutico derivado de esos materiales, a menos que pague los derechos correspondientes. A esto se oponen algunos organismos no gubernamentales debido a que, según dicen, se contemplan en forma exclusiva los intereses de la industria biotecnológica, sin tener en cuenta a los consumidores, productores, investigadores, pacientes, y comunidades indígenas.

El argumento a favor del patentamiento es que sin él, hoy no es posible el desarrollo, y es la única manera de competir en una economía globalizada.

"Hay que preguntarse si es ética y legalmente aceptable que se patente materia viva. Esto nunca ha sido protegido bajo el derecho de patentes, que ha diferenciado entre la invención y el descubrimiento", opina el doctor Carlos Correa, del Centro de Estudios Avanzados (CEA) de la Universidad de Buenos Aires. "Creo -agrega- que no corresponde que una sustancia que existe en la naturaleza sea patentable".

EL HOMBRE PATENTADO

Algunas patentes están actualmente en litigio en los Estados Unidos, como la de células de cordón umbilical. Otro caso célebre es el de John Moore, que en 1976 sufrió la extirpación del bazo debido a que padecía de una forma rara de leucemia. Posteriormente, las células del bazo de Moore fueron objeto de una patente por 15 millones de dólares. Moore apeló, pero la Suprema Corte de California falló en su contra. Desde entonces, Moore es un ferviente opositor al patentamiento de material vivo.

Pero ¿qué es realmente lo que se patenta? Daniel Goldstein, profesor en la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, no está de acuerdo con que se hable de patentamiento de formas de vida. "¿Qué es la vida?", se pregunta, e inmediatamente se responde: "Átomos y moléculas que se explican por las leyes de la física y la química".

Considera que para patentar objetos biológicos se respetan los mismos criterios de invención, novedad y utilidad que rigen para los objetos no biológicos. "Lo que existe como resultado del proceso evolutivo, no es patentable; pero sí lo es lo que proviene del ingenio humano. Por ejemplo, genes que se modifican o se descubren a través de procesos de selec-

ción extremadamente complicados, que son equivalentes a la invención".

¿Qué es patentable? Los genes no son patentables en sí, pero lo son cuando están modificados para optimizar su funcionamiento en sistemas in vivo o in vitro inventados, inéditos y útiles. También son patentables los animales transgénicos y los métodos de terapias génicas en seres humanos.

Para Goldstein es razonable que, en un sistema económico donde se acepta el patentamiento de entes químicos, se acepte el de elementos que tienen las características replicativas que asociamos con los seres vivos.

Aparte de las consideraciones éticas, este avance del patentamiento sobre el material biológico puede tener consecuencias respecto de la innovación. "Al estar patentado un material, se limitan las posibilidades de su uso por el término que dure la patente", explica Correa. Las patentes podrían bloquear tanto la investigación científica como la producción.

"Cuando la descripción de la invención se hace de manera muy amplia, no se puede desarrollar ninguna actividad vinculada con ese material", señala Correa, y ejemplifica con el caso del algodón transgénico patentado por la empresa Agracetus. Esta definió su patente de mo-

do que cubriera todo algodón transformado, en forma independiente del material genético de origen. De esta forma se paraliza todo mejoramiento genético en el algodón mientras la patente esté en vigor. Por esta razón, la patente fue cuestionada y, finalmente, tuvo que ser revocada.

De todos modos, Estados Unidos es el país que tiene la doctrina más expansiva; allí todo es patentable. Basta que una sustancia natural sea aislada y purificada, para que pueda patentarse. En Europa hay todavía algunas restricciones que podrían desaparecer si se aprueban las nuevas directivas.

ESPIONAJE EN LA SELVA

Otro punto que preocupa a las organizaciones no gubernamentales es el libre acceso al germoplasma, es decir, al conjunto de la información genética de todas las especies vegetales, de los países en desarrollo o de comunidades indígenas. Cuestionan, por ejemplo, el patentamiento de la quinoa, un cereal de alto contenido en proteínas que se cultiva en la Puna, o del Neem, un árbol de la India.

Correa explica que en Brasil hay un proyecto de ley para restringir el acceso al germoplasma, también en el Grupo Andino, y en los países asiáticos. Argentina, por su parte, ratificó la convención sobre diversidad biológica por la cual los paí-

ses reconocen derechos soberanos sobre los recursos genéticos, y todo acceso a ese material tiene que estar sometido al consentimiento previo informado por parte del gobierno del país. "La convención establece que, en caso de que hubiere una explotación comercial de esos recursos, habrá que dar participación en los beneficios al país de origen", afirma Correa.

Nuestro país, si bien ratificó la convención, no puso en práctica ninguna disposición. "Tenemos un marco internacional que requiere una legislación nacional que en el país no se ha dictado, lo cual nos coloca en una posición débil", sostiene el experto.

Goldstein, por su parte, no considera razonable la protección de los recursos genéticos. Si bien la legislación internacional acepta que los objetos naturales no biológicos como el petróleo, los minerales o el agua pertenecen a los países donde se encuentran, no sería lógico -para este investigador- exigir que los objetos biológicos también les pertenezcan. "No se puede pretender que, por accidente de nacimiento, uno sea dueño del germoplasma del planeta", afirma. "Los indígenas que poblaban América en la época de la conquista española, ¿no echaron antes a otros pueblos que habían vivido allí?".

El argumento parece irrefutable, pero también es posible plantear que re-

sulta un poco injusto que las poblaciones de la Puna tengan que pagar derechos por un cultivo que vienen plantando desde hace siglos. Y lo mismo en la India.

Goldstein responde sin dudar: "En la India, se hubieran dedicado a hacer una biología molecular y una industria biotecnológica en serio." "En aquel país, al igual que en Argentina -continúa-, el error fue no haberse dado cuenta de que la única posibilidad para desarrollar la economía era explotar científicamente sus, así llamadas, ventajas comparativas, que estaban en sus productos naturales".

Se sabe que los laboratorios multinacionales hacen "espionaje", por ejemplo, en la selva chaqueña, haciendo averiguaciones entre los indígenas para detectar plantas con posibles efectos medicinales con el objetivo final de desarrollar drogas más efectivas. Goldstein replica que "entender la estructura química de esas sustancias supuestamente curativas, saber cómo actúan bioquímicamente, y modificar la molécula para hacerla menos tóxica y más activa, eso no lo hacen los indios del Chaco".

Si es difícil controlar el acceso al patrimonio genético, y sólo el patentamiento puede proteger esa información valiosa, lo único que resta, para el investigador, es competir en la identificación de los genes útiles, descubrir las propiedades de sus pro-

¿QUÉ ES UNA PATENTE ?

Una patente es un monopolio temporario otorgado a aquél que haya introducido una nueva tecnología, para alentarla a explotarla comercialmente. Si la tecnología cubre una necesidad, alguien la va a comprar. El dueño de la patente tendrá una recompensa en relación con la demanda por su invención. La recompensa tiene la función social de alentar tanto la invención como la inversión.

Para justificar el monopolio, la invención debe ser novedosa. Se pueden patentar sólo "invenciones", no descubrimientos. Un descubrimiento es conocimiento nuevo, una invención es un proceso nuevo. Sin embargo, un nuevo descubrimiento suele conducir a un nuevo proceso patentable.

Hasta los años 70 se consideraba que la materia viva no podía patentarse. Pero el desarrollo de la ingeniería genéti-

ca echaría por tierra con esta concepción. El elemento disparador se produjo en 1980, el caso Chakrabarty, fecha en que la Suprema Corte de los Estados Unidos falló a favor del patentamiento de bacterias modificadas genéticamente para limpiar manchas de petróleo. El patentamiento de microorganismos se extendió luego a las plantas y animales. Hace unos diez años se patentó el primer animal, un ratón modificado genéticamente para producir células cancerosas.

El acuerdo TRIPs (sigla en inglés para Aspectos Relacionados con el Comercio de los Derechos de Propiedad Intelectual) contiene los estándares mínimos que deben acatar los miembros de la Organización Mundial del Comercio, y que se instrumentan mediante la sanción de leyes nacionales.

ductos de expresión, y modificarlos para convertirlos en instrumentos tecnológicos originales y útiles.

La cuestión es qué actitud debe tomar una nación como la Argentina frente a las patentes, es decir, ser proteccionista, y defenderse contra la actitud expansiva de las grandes corporaciones; o, por el contrario, acomodarse a las nuevas tendencias e intentar competir en la áreas donde ello es posible.

Desde 1995 el país dispone de una ley de patentes que incluirá a los medicamentos a partir del año 2000. Esta ley nació de la necesidad de cumplir con acuerdos internacionales y, sobre todo, debido a la presiones ejercidas por Estados Unidos.

PATENTES E INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Argentina, como todos los países en desarrollo, no reconocía patentes para medicamentos. "La razón de esta exclusión se vinculaba con la salud pública y con el temor a que las patentes se tradujeran en precios muy elevados que hicieran inaccesible los medicamentos para gran parte de la población", explica Correa.

El gran cambio se produce en 1994 cuando se aprueba el acuerdo sobre Aspectos Vinculados con el Comercio de los Derechos de Propiedad (TRIPS es la sigla en inglés), el cual obliga a los países a reconocer patentes en todos los sectores de la tecnología.

Este fue un triunfo para las empresas de los países industrializados. No obstante, se acordó que habría plazos de transición para los países en desarrollo con el fin de que pudieran acomodarse a la nueva situación. Con respecto a los medicamentos, el plazo aprobado fue de 10 años, contados a partir del 1º de enero de 1995. Sin embargo, debido a las presiones de los Estados Unidos, el gobierno propuso abreviar el plazo. El Congreso decidió que éste sería de 8 años. Tal decisión, junto con otros aspectos de la ley, provocó una reacción por parte de Estados Unidos, y el propio Poder Ejecutivo, que aspiraba a

Patentamiento de la quinoa

La quinoa es un cereal de alto contenido en proteínas que forma parte de la dieta de miles de pobladores del noroeste de Argentina, Bolivia y Perú, especialmente indígenas. Desde la época pre-incaica, se cultivaron y desarrollaron variedades de quinoa adaptadas a las duras condiciones de la Puna. En los últimos años, la quinoa entró en los mercados estadounidenses y europeos debido a su alto valor nutritivo. Las exportaciones bolivianas de este cereal se estiman en un millón de dólares anuales.

En 1994 dos investigadores de la Universidad de Colorado recibieron una patente que les da el monopolio exclusivo sobre una variedad de quinoa boliviana, denominada "Apelawa", para la producción de híbridos. Según un comunicado enviado por correo electrónico, la organización GRAIN (Genetic Resources Action International) considera que esta patente tendrá implicancias en las exportaciones de Bolivia, dado que el objetivo de desarrollar híbridos de esta planta es aumentar la producción y adaptarla para el cultivo a gran escala en Norteamérica.

una introducción inmediata del patentamiento, suscitó un enfrentamiento en el Congreso por el cual éste se vio obligado a reducir el plazo a 5 años.

A pesar de esta reducción, Estados Unidos aplicó sanciones comerciales, a principios del 97, que consistieron en la suspensión de la mitad del sistema de preferencias en la importación de productos de Argentina. "Es una decisión que juzgo ilegítima porque si Estados Unidos consideraba que la ley argentina no se correspondía con los estándares internacionales, según su propia argumentación, debería haber concurrido a la Organización Mundial del Comercio, donde funciona un sistema multilateral para la solución de controversias", sostiene Correa.

"Vale la pena destacar -agrega Correa- que este plazo de transición se dio a cambio de los plazos que los países desarrollados lograron en el área textil y en agricultura, donde aquéllos no son competitivos".

Si en el año 2000 comienzan a regir las patentes, es dable preguntarse qué pasará a partir de ese momento con la industria farmacéutica y, sobre todo, con los precios de los medicamentos.

Correa dirige una investigación en el CEA para pronosticar cómo variarán los precios de los medicamentos. "Los primeros resultados, comparando el precio sin patente y con patente, muestran un incremento considerable, que está en el orden de un 100 por ciento", asegura Correa. Estos aumentos, de todos modos, se van a aplicar sólo a los medicamentos más novedosos.

En España las patentes fueron anunciadas en el 86 y comenzaron a tener vigencia en el 92. En ese período la industria tuvo un proceso de readaptación al nuevo régimen, que estuvo apoyado por un programa gubernamental de subsidios a la innovación tecnológica, con el fin de fortalecer la capacidad de las empresas. En Argentina no hay ningún proyecto en este sentido. ¿Qué va a pasar entonces con la industria farmacéutica?

El doctor Alberto Díaz, asesor de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UBA, considera que la ausencia de una ley de patentes que contemplara medicamentos fue lo que permitió que se desarrollara en Argentina una industria farmacéutica importante. "No es una productora de drogas básicas, pero produce con calidad y cantidad y cubre las necesidades del país", asegura, y agrega: "El plazo de transición debería permitir que las empresas se adecuaran a la nueva situación."

Sin embargo, Daniel Goldstein considera que la industria farmacéutica argentina es "una industria que frenó el desarrollo del país, y que está basada en la copia y en el aprovechamiento del trabajo intelectual de otros".

Los plazos de transición, según Goldstein, sirven sólo "para darle tiempo a la pseudoindustria farmacéutica que nunca apoyó el desarrollo de la ciencia seria. A diferencia, por ejemplo, de Jaime Campomar, que hizo posible el trabajo científico de Houssay y Leloir cuando fueron expulsados de la Universidad de Buenos Aires por el peronismo, y tenía una fábrica textil. Recordemos que la industria farmacéutica argentina fue estrechamente vinculada al golpe militar de Onganía contra el presidente Illia, que resultó en la destrucción de la Universidad".

Según el investigador, todo hallazgo científico, además de su valor intelectual, tiene un valor potencial como instrumento creador de riqueza y poder. No puede haber una tecnología de punta si no hay una ciencia excelente y un aparato productivo que requiera de esta ciencia para sobrevivir.

"En Latinoamérica se institucionalizó la imagen del progreso como repetición más o menos mecánica de lo conocido. Y, contrariamente a lo que se cree, los sistemas de patentes no existen para proteger los intereses del inventor, sino los de las economías nacionales".

PATENTES Y DESARROLLO

En este sentido, Díaz considera que "una patente genera un negocio. Para un país, las patentes son parte de una política de desarrollo". Lo importante, argumenta, es definir el rol de las universidades. "Las políticas universitarias deberían tender hacia lo tecnológico y proteger los resultados que producen", sostiene.

La idea es que los investigadores argentinos, así como publican en el exterior, en revistas de primera línea, traten también de ver si esos mismos resultados son patentables. Hoy en día, en los Estados Unidos, la privatización del conocimiento hace que ninguna universidad publique si no se pasó antes por la oficina de patentes.

"Se necesita una política activa que favorezca que los desarrollos se registren y luego se comercialicen", afirma Díaz. En Estados Unidos las universidades trabajan con las empresas y éstas proyectan de aquí a 20

años lo que van a necesitar. La propuesta de Díaz es que la universidad dirija su mirada hacia el sector agropecuario, porque es allí donde hay mayores chances. De este modo, podría ganar mercado con las empresas que existen, muchas de las cuales son poderosas, pero les falta el conocimiento de la universidad.

"La idea sería aprovechar la capacidad de financiamiento de las empresas, las cuales, introduciendo el conocimiento de la universidad, podrían colocar valor agregado a sus productos", explica Díaz. Por ejemplo, el sector aceitero, que es muy fuerte, podría producir aceites enriquecidos con ácidos grasos. O los molinos harineros, transformar la harina para que tenga mayor contenido de proteínas.

Para ello son necesarias las patentes, que son una forma de valorizar los resultados de la investigación, y de fortalecer a la universidad frente a los potenciales interesados, haciendo más atractiva la transferencia de tecnología.

Hace muy poco, un investigador argentino, el doctor Osvaldo Podhajcer, patentó en el exterior un hallazgo muy promisorio en el tema de terapia génica, y no pudo hacerlo en Argentina. ¿El motivo? Tal vez la falta de una estructura dentro de la Universidad y el Conicet que facilite los trámites, y, sobre todo, el desinterés de la industria local en invertir en un desarrollo nacional.

Díaz es partidario de que la universidad posea una estructura que informe a los investigadores acerca de qué temas pueden ser patentables, y cuál es el estado del patentamiento en el mundo con respecto a esos temas.

Goldstein, por su parte, sugiere a los investigadores que patentes en los Estados Unidos. "Mi consejo es que hay que interesar a algún banco para que financie los altos costos que representa el patentamiento en aquel país. No se le puede pedir al Conicet o a la Universidad la capacidad de patentamiento".

* Coordinadora del Centro de Divulgación Científica y Técnica - FCEyN

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



CARRERAS DE GRADO

- **BIOLOGIA**
- **COMPUTACION**
- **QUIMICA**
- **FISICA**
- **MATEMATICA**
- **GEOLOGIA**
- **CS. DE LA ATMOSFERA**
- **OCEANOGRAFIA**

* * * * *

Ciudad Universitaria
Pab. II, 1428,
Capital Federal
Tel.: 781-5020 al 29
Fax.: 782-0620
<http://www.fcen.uba.ar>

Fertilización humana asistida

Una ley restrictiva y discriminatoria

El proyecto sancionado por el Senado de la Nación el pasado mes de julio, que aguarda su tratamiento en la Cámara de Diputados, no sólo reduce drásticamente las posibilidades de lograr un embarazo mediante la aplicación de este tipo de procedimientos, sino que, por sobre todas las cosas, atenta contra el insoslayable derecho a ser padres que también poseen las parejas con problemas de esterilidad.



por Fernando Ritacco *

Cuando hace casi 20 años atrás el mundo entero se enteraba con asombro del nacimiento de Louise Brown, la pequeña inglesita que se convirtió en el primer ser humano concebido a partir de la utilización de una técnica reproductiva llamada fecundación in vitro (FIV), la confusa denominación de "bebé de probeta" comenzó a atemorizar a muchos sectores de la sociedad.

Como es lógico, desde el principio la doctrina católica se opuso a la fertilización extracorpórea. Incluso muchas personas consideraban que el procedimiento era una verdadera aberración, ya que, por ejemplo, creían erróneamente que la gestación completa ocurría dentro del ámbito de un laboratorio.

Hoy, en cambio, el mayor entendimiento de las técnicas de fertilización asistida y el conocimiento de que alrededor de casi un 20 por ciento de las parejas que desean tener un hijo sufren de diferentes trastornos para lograr un embarazo espontáneo, ha permitido "ablandar" algunos de los conceptos prejuiciosos que se tejían en torno a estos procedimientos y, de esta forma, alcanzar un grado de aceptación más alto por parte de la población.

Sin embargo, a contramano de esta tendencia, hace sólo unos meses y merced al impulso otorgado por el voto del bloque justicialista y de algunos partidos provinciales, el Senado de la Nación dió media sanción a un anteproyecto de Ley sobre Fertilización Humana Asistida de fuerte sesgo autoritario que, según los expertos, prácticamente condena a todos aquellos que padecen discapacidades reproductivas.

OBJECIONES

Para la mayoría de los especialistas, las objeciones principales al texto del proyecto de ley son varias y muy importantes. Por ejemplo, mientras que a ninguna pareja "sana" se le exige permanencia alguna del vínculo para poder procrear, quienes decidan someterse a un tratamiento de fertilización deberán acreditar una convivencia previa de por lo menos tres años.

"Supongo que lo piden porque creen que con más de tres años se trata de una pareja estable, pero entonces tendríamos que decirle a toda la gente que quiere tener un hijo que debe tener tres años de convivencia. ¿Porqué a unos sí y a otros no?", se pregunta el doctor Nicolás Neuspiller, director del Instituto Médico

Integral de Fertilidad "Fecunditas" y presidente de la Sociedad Argentina de Fertilidad y Esterilidad (SAEF). "Por otro lado -continúa-, supongamos el caso de una pareja recién formada constituida por una mujer de 39 años cuyo marido tiene un grave problema de espermatozoides; esa mujer no tendría oportunidades porque se la condena a la menopausia".

Otro de los puntos cuestionados es el que indica que no se autorizará la fertilización de más de tres óvulos por vez, debiendo efectuarse la transferencia de la totalidad de los mismos al útero de la mujer.

Al respecto, el doctor Sergio Pasqualini, especialista en fecundación asistida y director del Instituto Médico Halitus opina que "limitar a tres el número de óvulos a fertilizar atenta directamente contra la técnica". Según el experto, la causa de esterilidad de las parejas en muchos casos tiene que ver con la calidad de las gametas, por lo tanto no puede saberse de antemano cuántos óvulos podrán ser fecundados y se transformen en embrión.

"La limitación que impone este proyecto de ley va a bajar mucho las chan-



ces de lograr un embrión viable", enfatiza Pasqualini. "Esta restricción -aclara el especialista- tiene dos motivos: el primero es evitar que se produzca la fertilización de más de tres óvulos y, por lo tanto, que en ningún caso queden más embriones que los que se van a transferir. La otra razón es impedir la criopreservación".

MAS DIVERGENCIAS

El mantenimiento de embriones congelados es, justamente, otro de los métodos prohibidos por el proyecto de ley que pasó a la Cámara de Diputados. "Esto crea un problema a quienes no descartamos embriones", señala el doctor Jorge Blaquier, director de Fertilab. "La criopreservación -asevera- es una alternativa lógica que, en aquellos casos con alta tasa de fertilización, permite conservar para una nueva oportunidad los embriones que excedan el número elegido para transferir, eliminando así parte del gasto y la agresión del procedimiento para obtenerlos".

La lista de reparos a muchos de los artículos del anteproyecto aprobado por el Senado parece no tener fin. Pero uno de los aspectos más fuertemente cuestionados es el que se refiere a la donación de gametas. En efecto, mientras que a las parejas "sin problemas" no se les exige legalmente que el

hijo que engendren sea biológicamente de ambos progenitores, a las que tiene trastornos de fertilidad, en cambio, sólo se les autoriza la concepción a partir de células propias, es decir, se les prohíbe recibir la donación de espermatozoides o de óvulos.

Para el doctor Carlos Carrere, presidente de la Sociedad Argentina de Andrología, la prohibición de recibir la donación de gametas es claramente violatoria de las libertades individuales. Según el experto, el hecho de que los sentimientos de maternidad y paternidad pueden establecerse en ausencia de ligaduras genéticas está ampliamente demostrado en familias constituidas a través de la adopción.

"La maternidad y paternidad -afirma Carrere- no están ligadas necesariamente a los progenitores. Si así fuera, el amor maternal o paternal solamente podría aparecer con los niños que comparten una genética directa con sus padres. Aceptar la donación de gametas debe ser, por ende, una decisión estrictamente conyugal".

UNA ESPERANZA

Los constantes logros alcanzados en el mejoramiento de las técnicas de fertilización asistida brindan hoy una esperanza a muchos hombres y mujeres que

de otra manera deberían irremediablemente resignarse a la imposibilidad de tener hijos propios.

La Argentina ha conseguido un desarrollo notable en este campo del conocimiento científico que ubica a los especialistas nacionales en un plano de igualdad con los profesionales que actúan en los países más avanzados.

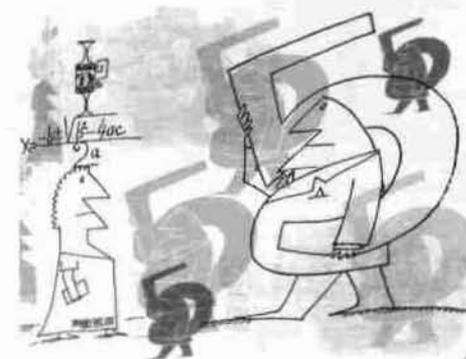
La promulgación de una ley que reglamente la actividad sin entrometerse en la vida privada de los ciudadanos es un hecho no tan sólo deseable sino también necesario.

Por ahora, resta esperar que nuestros diputados tengan la suficiente lucidez y el coraje para rechazar este proyecto de ley restrictivo y discriminatorio que, seguramente, influenciado por una concepción confesional de algunos grupos de poder, no representa la auténtica voluntad de los ciudadanos, desconoce la angustia de los que no pueden ser padres, y propugna una terapéutica al menos dudosa, que estimula el florecimiento de la actividad clandestina o, en los sectores de la población con mayor poder económico, la decisión de acceder a estas técnicas sencillamente viajando al exterior. ■

* Coordinador del Centro de Divulgación Científica y Técnica IIB - Fundación Campomar - FCEyN

Las matemáticas:

el código de la realidad.



por Guillermo Mattei*



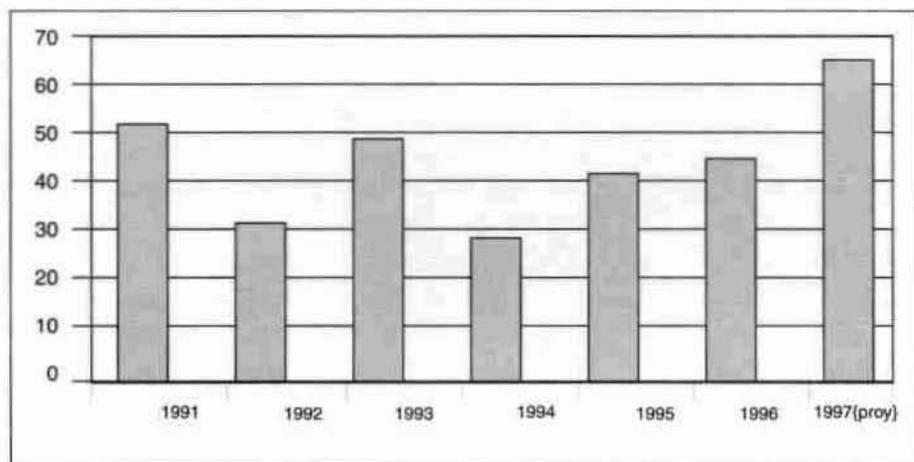
Las matemáticas están omnipresentes en todas las cosas que nos rodean. La realidad, de la que nosotros mismos formamos parte, nos es cognoscible mediante la impersonalidad del lenguaje matemático con el cual podemos describirla. En una correspondencia nada casual, el Departamento de Matemática de la FCEyN subyace en todas las disciplinas del resto de la facultad. Desde el mismísimo comienzo, en los cursos iniciales que el Departamento dicta para los alumnos de todas las carreras, hasta la mayoría de los trabajos de investigación de la facultad, las matemáticas juegan roles muchas veces protagónicos.

El Departamento de Matemática es muy rico en historia y en personalidades trascendentes de la ciencia argentina. Históricamente, como todos los departamentos de la FCEyN, reconoce tres etapas bien definidas: la brillante, antes de los bastones del '66, la oscura, antes de las urnas del '83 y la de la consolidación como departamento moderno -según las exigencias de la ciencia contemporánea-, en la actualidad. Por su parte, matemáticos de la talla de Julio Rey Pastor, Alberto González Domínguez, Luis Santaló (ver recuadro), Alberto Calderón, Manuel Balanzat, Misha Cotlar y Orlando Villamayor construyeron

gran parte del Departamento, descollando no sólo en sus aulas sino también en la creación de conocimientos, muchas veces, con trascendencia internacional.

Fogoneros de las ciencias formales

Toda actividad científica puede clasificarse según el grado de formalización matemática con el que construye el modelo de la porción de realidad a la que está abocada. Desde nociones tan elementales como la naturaleza del espacio y del tiempo físicos, pasando por los comportamientos caóticos de ciertas reacciones químicas,



la turbulencia de nuestra atmósfera, la dinámica de sistemas biológicos tales como los microtúbulos celulares, los modelos geológicos de terremotos, hasta llegar a los algoritmos computacionales; las matemáticas constituyen la columna vertebral del entendimiento de éstos y muchos otros problemas de la ciencia.

Si respetásemos la clasificación por la cual el conocimiento matemático es puro o aplicado, podríamos decir que "el Departamento tiene una fuerte tradición

en matemática pura, especialmente en la rama llamada Análisis, como resultado del protagonismo de varios de sus integrantes: Alberto González Domínguez y Alberto Calderón, en décadas pasadas, y Luis Caffarelli, en la actualidad", indica la directora del Departamento, doctora Alicia Dickenstein, pero luego aclara que, hoy en día, tal división resulta un tanto ficticia. "Existe una tendencia a nivel mundial por la cual la creación de conocimiento matemático casi siempre incluye aplicaciones", explica

Dickenstein. Esto es obviamente válido para las ramas tradicionalmente clasificadas como aplicadas, pero las más puras también se enfrentan a problemas tales como la resolución de diferentes tipos de ecuaciones que tienen un alto impacto en otras áreas del conocimiento. Esta tendencia moderna se sustenta, en parte, en el colosal salto tecnológico que ha dado la computación en la última década: "no sólo por la posibilidad de hacer experimentos numéricos nunca antes soñados sino también por el interés en nuevas áreas teóricas de la matemática que se han desarrollado en consecuencia", finaliza la directora del Departamento.

Por lo anterior, una pintura más realista de la investigación que se cultiva en el Departamento podría incluir cuatro grandes ramas aunque sus fronteras sean difusas: Análisis, Álgebra, Geometría y Matemática Aplicada. Al menos del cuarenta por ciento de los profesores/investigadores trabaja en Análisis -entre otras muchas cosas- bus-

Luis Santaló: un ilustre del departamento

Si hubiera que hacer una correspondencia entre el Departamento de Matemática, como institución, y algunos nombres propios seguramente habría que mencionar a Julio Rey Pastor, Alberto González Domínguez y Luis Santaló. La etapa fundacional está ligada a Rey Pastor quien, en algún sentido, separó las Matemáticas de la órbita de la Facultad de Ingeniería; mientras que la figura del docente investigador -distintiva de la facultad- la inauguraron en 1958, precisamente, González Domínguez y Santaló al ser los dos primeros profesores con dedicación exclusiva de la FCEyN.

A los ochenta y seis años, el profesor emérito Luis Santaló continúa ocupando, casi como un símbolo, la primer oficina del Departamento. Doctorado en la Universidad Autónoma de Madrid en 1936, el geómetra Santaló arriba a la Argentina en 1939 después de haberse desempeñado como capitán de aviación en las filas republicanas que contendían contra el franquismo en la guerra civil española. "Llegué a Rosario donde dos cosas sucedieron: me contrata el Instituto de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería y conocí a la que hoy es mi esposa", recuerda Santaló.

En 1947 obtiene la beca Guggenheim, con la que pasa una temporada en Princeton y Chicago, y en 1953 publi-

ca su primer libro sobre geometría integral. "Hasta 1957 tuve que tener muchos empleos pues no había dedicaciones exclusivas en las universidades", explica Santaló para referir su paso como profesor en las universidades de Buenos Aires, de La Plata, del Litoral, la Escuela Superior Técnica y la CNEA. Santaló ingresa al CONICET en 1959 como uno de los primeros miembros de la Carrera del Investigador Científico, nuevamente, junto a González Domínguez. En 1975 publica su segundo libro de resonancia internacional, Geometría integral y probabilidad geométrica, que fue traducido al ruso y al chino.

Durante su fructífera carrera dirigió un gran número de tesis doctorales, publicó numerosos artículos en revistas internacionales y libros de texto como por ejemplo, un clásico de la FCEyN: el Vectores y Tensores de EUDEBA. Es miembro de numerosas academias y sociedades científicas, fue miembro del Consejo Directivo del CONICET, varias universidades nacionales y del extranjero lo han nombrado doctor honoris causa y, desde el mes pasado, el Congreso Nacional lo distinguió como uno de los veinticuatro Mayores (de ochenta años) Ilustres de la Argentina.

El otro Paenza

Si de asociar el apellido Paenza con competencias de algún tipo se trata, es imposible no pensar en la NBA o en el fútbol. Sin embargo, otra clase de justas se celebran en el Departamento a instancias del mismo apellido: la Competencia Matemática Ernesto Paenza.

"Ernesto Paenza fue un ferviente promotor del desarrollo científico en la Argentina", explica el profesor del Departamento doctor Adrián Paenza al recordar a su padre. El prematuro fallecimiento de Ernesto en 1985 decide a su familia a crear una fundación que llevara su nombre con un objetivo esencial: organizar una competencia anual de matemática abierta a todos los estudiantes universitarios del país en la especialidad.

Los estudiantes participan en equipos que pueden formarse indistintamente con uno o dos integrantes trabajando en conjunto pero, en cualquier caso, sin ayuda bibliográfica. Paenza, en cuanto asesor del comité organizador, aclara que los ejercicios son de considerable dificultad y que, en consecuencia, no es tan importante que algún participante logre el puntaje total. "Resolver solo un ejercicio ya es meritorio; es más, si alumnos y profesores supervisores continúan tratando de resolver los problemas en los días -y hasta semanas- posteriores a la competencia, aunque sea solo por placer, habremos alcanzado los objetivos deseados" se entusiasma Paenza.

Los cinco mejores equipos obtienen medallas y sumas de dinero, que van desde mil hasta doscientos pesos, y los cinco restantes se llevan menciones honorables. Asimismo, las tres instituciones de las que provienen los participantes con mayores puntajes se llevan plaquetas y el equivalente a quinientos pesos en libros o revistas. Por ejemplo, en los once años que llevan las competencias, el Departamento obtuvo nueve plaquetas.

El comité organizador está presidido nada menos que por Luis Santaló y consta de un vicepresidente ejecutivo y cinco asesores que provienen de la planta docente del Departamento.

cando el marco teórico de los métodos de resolución, tanto en forma exacta como numérica, de complejas y variadas ecuaciones. Los algebristas, casi una cuarta parte de la planta de investigadores, tienen entre sus diversas incumbencias el sustentar teóricamente, por un lado, modelos muy básicos de la física -los llamados grupos de simetría de las partículas elementales- y de la informática -complejidad de algoritmos (en colaboración con investigadores del Departamento de Computación)-, por otro. En el área de Matemática Aplicada se llevan a cabo varias líneas de trabajo: hay un sólido grupo de investigación en estadística, que no sólo asesora a científicos y técnicos de variadas disciplinas sino que además genera conocimiento básico de la especialidad; hay investigadores trabajando en el estudio de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales y otros en las llamadas teoría de onditas y geometría fractal, de impacto en el procesamiento de señales e imágenes con aplicación a diagnóstico, telecomunicaciones, visión robótica y televisión de alta resolución. Finalmente, los geómetras estudian estructuras y superficies de distintas dimensiones, tanto de interés teórico como por su conexión con problemas computacionales o físicos.

Algo menos de cien investigadores, entre docentes con dedicación exclusiva, semiexclusiva, miembros de la Carrera de Investigador y becarios, participan de los proyectos científicos que financian la UBA, el CONICET, Antorchas y el FOMEC. La vicedirectora, doctora Teresa Krick, explica cuál es la producción científica del Departamento (ver gráfico): "Venimos publicando anualmente entre treinta y cincuenta trabajos científicos en revistas y actas de conferencias internacionales, aunque la proyección para este año es bastante mayor, y tenemos diversas clases de acuerdos con instituciones latinoamericanas y europeas".

Matemáticas para todos

Las cifras del Departamento indican que alrededor de tres mil trescientos alumnos de la facultad reciben ciento diez cursos por año de grado y posgrado dictados por cincuenta y siete profesores y unos ciento veinte docentes auxiliares, setenta de los cuales son graduados. El Departamento ofrece dos carreras de grado o licenciaturas: una en Matemática Pura y otra en Matemática Aplicada que, actualmente, convocan a unos quinientos alumnos. Sin embargo, en consonancia con las corrientes actuales de la matemática, "propondremos un cambio curricular que, mediante una licenciatura única, tienda a integrar el conocimiento puro con el aplicado", explica la secretaria académica, doctora Cristina López. Por su parte, hay unos noventa alumnos repartidos en los dos posgrados: el Doctorado en Ciencias Matemáticas, por un lado y la Maestría en Estadística Matemática -de reciente creación-, por el otro. Además, el Departamento dicta, para un número creciente de alumnos, muchos de los cursos del Profesorado de Enseñanza Media y Superior en Matemática.

"A partir de 1998, cuando finalice la instalación de laboratorios especializados, esperamos introducir el uso de computadoras en todas las materias y para todos los alumnos de la facultad", concluye la secretaria académica.

No sólo la competencia y las matemáticas se combinan en las Olimpiadas Nacionales e Internacionales de Matemáticas (ver EXACTAMENTE, No. 9) sino que el Departamento, desde hace ya bastante tiempo, organiza la llamada Competencia Paenza (ver recuadro) en la que participan alumnos universitarios de todo el país. **■**

* Docente auxiliar del Departamento de Física - FCEyN

Stanley Prusiner, Nobel de Medicina 97

por Norberto Iusem*

Con la mira en los priones

Con esta primera entrega comenzamos a dar a conocer los trabajos premiados este año por la Academia Sueca en las disciplinas científicas, comentados por investigadores de nuestra facultad.

Stanley Prusiner es profesor en los Departamentos de Neurología y de Bioquímica y Biofísica de la Universidad de California, Estados Unidos. Desde principios de la década del '80, ha realizado importantísimos aportes al conocimiento del origen de ciertas enfermedades caracterizadas por una seria degeneración del sistema nervioso central. El doctor Prusiner postuló y defendió la audaz hipótesis de que tales enfermedades eran causadas por ciertas partículas, a las que llamó "priones", término que él inventó juntando las palabras "proteína" e "infección", ya que dichas partículas infecciosas parecían ser de naturaleza proteica. Los priones son patógenos infecciosos muy diferentes de los microorganismos tales como virus, bacterias y hongos, con los cuales estamos más familiarizados.

Las enfermedades causadas por priones incluyen el "scrapie" de ovejas, la Encefalopatía Espongiforme Bovina (ESB) o "enfermedad de las vacas locas" (porque éstas adoptan una extraña conducta) y el síndrome de Creutzfeldt-Jakob o Encefalopatía Espongiforme Humana. Estas afecciones fueron motivo de preocupación -sobre todo económica- en Inglaterra en la década pasada, al observarse que podían ser contraídas por el ganado bovino cuya dieta normal era suplementada con restos de cerebro de ovejas.

Las inusuales propiedades biológicas del agente del scrapie y ESB fueron reconocidas en estudios preliminares con ovejas. Luego, con la posibilidad de su transmisión a ratones, los investigadores liderados por Prusiner tuvieron la posibilidad de disponer de un modelo experimental conveniente que proveyó información sobre la naturaleza química del patógeno. En efecto, la purificación parcial a partir de extractos de cerebros de animales infectados llevó al descubrimiento de que una cierta proteína está indisolublemente ligada a la infectividad. Esa proteína, purificada en 1982 por el grupo de Prusiner, resultó tener, aproximadamente, unos 200 aminoácidos y se la llamó PrP^{Sc}.

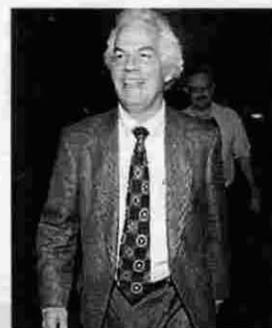
Además, la observación de que los tratamientos que normalmente afectan a los ácidos nucleicos no alteraban la infectividad de las fracciones purificadas llevó a Prusiner a defender con más fuerza su idea de que los priones carecían de ácido nucleico.

Curiosamente, en neuronas no infectadas, se descubrió una proteína de función desconocida y con idéntica secuencia de aminoácidos, llamada PrP^C, pero que no es infectiva, aunque necesaria para que se establezca una eventual infección.

La idea de Prusiner "cierra" perfectamente con todos los experimentos hechos hasta la fecha y puede resumirse así: los priones infecciosos están compuestos por una isoforma (isómero conformacional) anormal de la proteína normal, es decir el mismo tipo de proteína pero adoptando una conformación anómala. Un proceso post-traduccional, (es decir, luego de sintetizada la proteína en la neurona) no identificado, convierte la proteína celular normal en una forma anormal. Esta forma anormal induciría el cambio de conformación de otras moléculas normales, convirtiéndolas a su vez en anormales, y así sucesivamente, produciendo una reacción en cadena con crecimiento exponencial. Este concepto que explica la propagación de un agente infeccioso sin generación de nuevas moléculas (no como ocurre con los virus que se replican), sino a través de un cambio de forma de moléculas preexistentes, fue totalmente revolucionario en la historia de la Biología Molecular y exigió un cambio de mentalidad en los científicos, reacios, en un principio, a aceptar la interpretación de Prusiner.

Un dato interesante que le da más sustento a la idea de la interacción entre las dos isoformas es que la ausencia de la proteína normal PrP^C protege contra el riesgo de contraerla vía infección por PrP^{Sc}, ya que ésta no tendría sustrato sobre el cual actuar.

Otra situación que le llamó la atención a Prusiner es que personas con ciertas mutaciones puntuales en el gen PrP^C tengan tendencia a desarrollar espontáneamente



En nuestra materia "Introducción a la Biología Molecular y Celular", aprovechamos el tema de los priones para ejemplificar la fascinante cuestión de la conformación de proteínas y su relación con la actividad biológica, que es el gran desafío de la Biología Molecular de fines de este milenio. En un examen parcial de la materia en 1996, evaluamos la comprensión del tema de conformación de proteínas a través de la interpretación de un problema basado en experimentos reales que realizó Prusiner en su laboratorio. Los alumnos, de esta manera, aprendieron con un ejemplo concreto de la biología moderna que les resultó familiar y útil, lo cual los ayudó a motivarse.

Es de valorar el hecho de que este científico haya visitado nuestra Facultad unas semanas antes de recibir el Nobel, gracias a la iniciativa y esfuerzo de los integrantes de la Comisión Directiva de la Sociedad Argentina en Investigación Bioquímica y Biología Molecular (SAIB).

los síntomas neurológicos sin estar infectados. Se supone, sin una fuerte evidencia experimental in vitro -que el mismo Prusiner admitió en su última conferencia en Exactas-, que estas proteínas mutadas tendrían una conformación "maligna", es decir, similar a la de la salvaje (no mutada) en la conformación anómala.

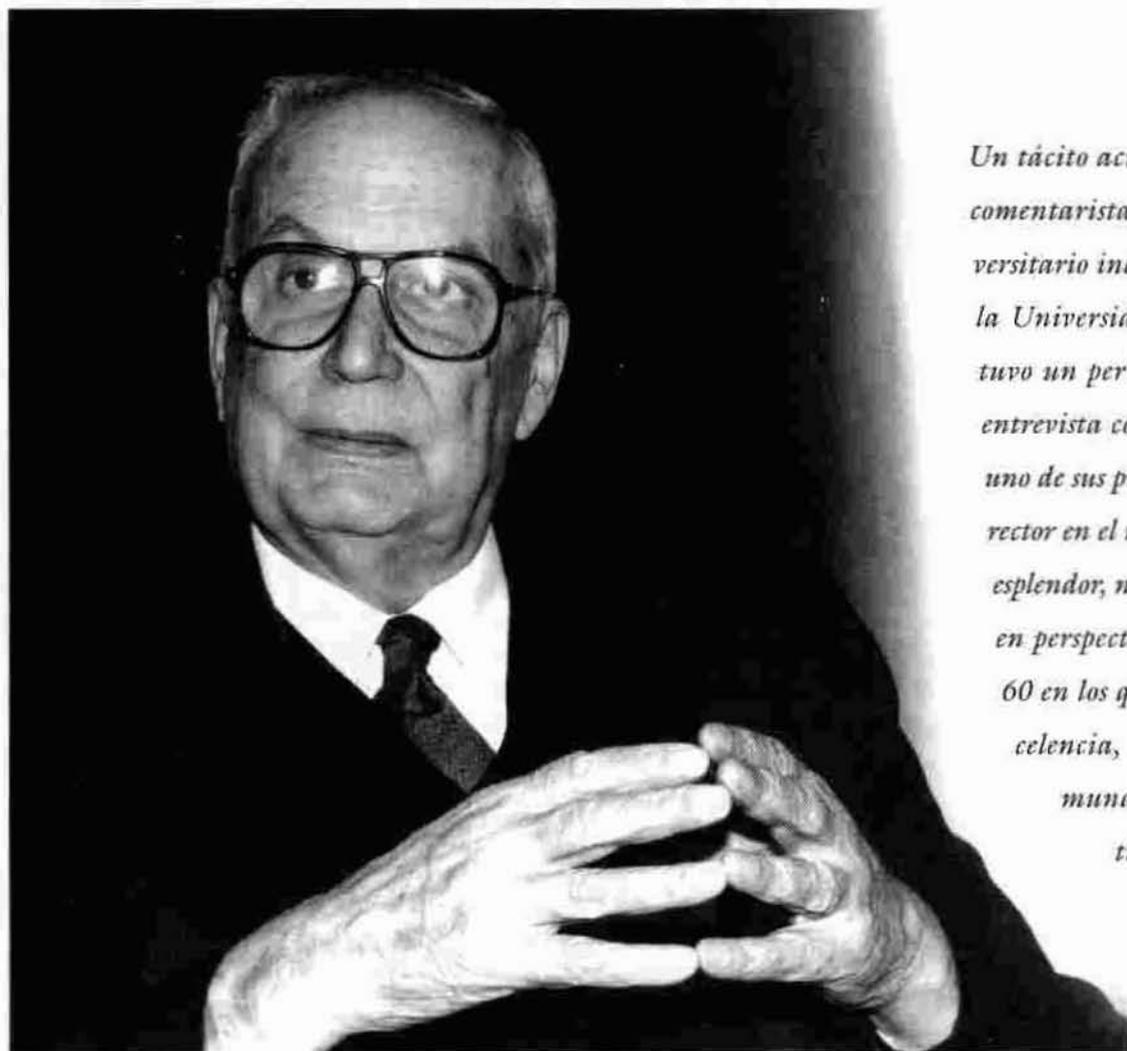
Lejos de alarmarnos por estos potenciales enemigos, podemos apostar a que la comprensión de los mecanismos de infección iluminada por Prusiner puede producir avances en las investigaciones de procesos fisiológicos normales y patologías neurodegenerativas como Alzheimer, Parkinson y esclerosis múltiple, curables tal vez en un futuro. **I=**

* Docente del Departamento de Ciencias Biológicas - FCEyN

Hilario Fernández Long

Ingeniería de una época dorada

por Ricardo Cabrera *
y Fernando Ritacco **



Un tácito acuerdo entre todos los comentaristas del quehacer universitario indica claramente que la Universidad de Buenos Aires tuvo un período de oro. En esta entrevista con EXACTAMENTE, uno de sus principales artífices, y rector en el momento de máximo esplendor, nos brinda una visión en perspectiva de aquellos años 60 en los que el brillo de la excelencia, reconocido a escala mundial, se opacó definitivamente a la sombra de los fusiles.

Cuéntenos acerca de su infancia

Nací en Bahía Blanca. Allí pasé mi infancia, junto a mis padres y cuatro hermanos. Mi familia era de clase media y toda de ascendencia europea: españoles, tanto por parte de mi padre como de mi madre; aunque hay un italiano, mi bisabuelo, que fue quien aportó el apellido Long. Era del norte de Italia, de la frontera con Francia. La colectividad de mi bisabuelo Long merece un comenta-

rio especial. Quienes la integraban eran emigrados de Francia por razones religiosas. Formaban parte de una rama del cristianismo denominada bardense, que se había apartado de la iglesia católica en el siglo XIII. Fueron muy perseguidos y al fin tuvieron que refugiarse en el Piemonte. Mi abuela también era bardense y convivía sin problemas con mi madre, que era católica. Ese marco de tolerancia me resultó muy útil en la vida. Fue un aprendizaje esencial.

¿Dónde transcurrió su juventud?

La adolescencia también la pasé en Bahía Blanca, ya que hice mi secundario en el Colegio Nacional de Bahía Blanca. Después me trasladé a Buenos Aires para estudiar ingeniería en la UBA. Cursé la carrera en el edificio de la calle Perú, en donde funcionaba la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Allí estudiábamos juntos los matemáticos, los físicos, los arquitectos, los biólogos, los ingenieros, y ese clima de interrelación sería muy im-

portante para mi futura profesión. Al año siguiente de recibirme, me casé y conseguí trabajo en la Capital. Más tarde volví a Bahía Blanca, pero al tiempo me aburrí y retornamos a Buenos Aires.

¿Buenos Aires le daba la posibilidad de ejercer su profesión?

En realidad comencé trabajando de banquero, en el Banco Industrial. Un día el director resolvió que todos los gerentes de sucursales deberían ser ingenieros y me mandaron de gerente a la sucursal de Mendoza; por ese entonces tenía 28 años. Después de un tiempo volvimos a Bahía Blanca y trabajé en la Universidad del Sur empezando así con mi carrera docente. La continué en Buenos Aires y al mismo tiempo comencé a desarrollarme profesionalmente. Con un socio nos dedicamos a realizar estructuras de edificios. Hicimos la del hotel Sheraton, la de IBM, la de la Biblioteca Nacional y, entre otras, la del túnel de Libertador. También desarrollamos las tareas de peritaje en varios derrumbes que se produjeron en la ciudad, como el histórico del edificio de la calle Montes de Oca.

En la Facultad de Ingeniería comencé como profesor de la materia Estabilidad III, que era del área de estructuras, y también me nombraron director del Departamento de Cultura Integral, que centraba la enseñanza de idiomas, dibujo, y otras materias que no eran propias de la carrera.

“DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA POLÍTICA UNIVERSITARIA NO HABÍA NINGUNA DIFERENCIA ENTRE LOS REFORMISTAS Y LOS HUMANISTAS”.

¿Cómo se inició en la política universitaria?

En aquella época la UBA estaba gobernada por el movimiento reformista: tanto el rector Frondizi como la mayor parte de los decanos eran de esa línea. Pese a la hegemonía del reformismo, en Ingeniería de a poco fue toman-

do fuerza el movimiento humanista. Confiados de que podían ganar las elecciones, me propusieron ser el candidato a decano y acepté.

¿En qué se diferenciaba el humanismo del reformismo?

Desde el punto de vista de la política universitaria, cuando fui elegido decano y convivimos con los reformistas, nos dimos cuenta de que prácticamente no había ninguna diferencia. Compartíamos las ideas de cogobierno, de política de investigación, de cómo se debían nombrar los profesores; coincidíamos en todo. Creo que la diferencia era filosófica: el movimiento reformista tenía base socialista, con una cierta inclinación hacia el comunismo, y el humanismo era de inspiración cristiana. Por supuesto que estábamos dentro del ala democrática y pluralista del cristianismo. Es necesario aclarar esto porque en aquel entonces había muchos grupos católicos volcados al nacionalismo, con rasgos antisemitas.

¿Considera que el humanismo logró proyección y vigencia?

No. Desapareció sin dejar rastros. Por un tiempo estuvo presente en el partido Demócrata Cristiano, y quizás el único referente fuera Carlos Auyero. Filosóficamente sí tiene cierta vigencia ya que sigue habiendo movimientos democráticos cristianos, aunque están totalmente dispersos y, por supuesto, no tienen la fuerza de aquellas épocas. Lo que también creo es que el reformismo de inspiración marxista también está ausente: en la universidad la política está supeditada a los partidos y comientes de nivel nacional. En aquella época no había conservadores, ni radicales ni peronistas dentro de la Universidad.

¿Y antiperonistas?

Por supuesto. Perón había destruido la educación superior, metido preso a militantes, matado gente. En la

PING PONG

Carlos Menem:

Es una persona a la que no le puedo tener bronca.

Raúl Alfonsín:

En su momento fue un héroe.

Graciela Fernández Meijide:

Es amiga mía. Fue el artífice y el alma de la CONADEP. Me parece una buena presidenciable.

Eduardo Duhalde:

Yo vivo en la provincia de Buenos Aires y veo a mucha gente contenta con él. Creo que ha hecho muchas obras, pero no pondría las manos en el fuego por sus colaboradores.

Fernando De la Rúa:

Creo que va ser el próximo presidente de la República, y que va a ser un excelente presidente; sobre todo porque lo asocio con la imagen de Alvear, quien supo rodearse de la mejor gente.

Carlos Auyero:

Fue una persona muy noble, un idealista. Él me convenció para que me afiliara a la Democracia Cristiana. Después, cuando en una elección la DC apoyó al peronismo, publiqué una solicitada apoyando a los radicales y me expulsaron del partido.

Shuberoff:

Merece respeto por ser el rector de la UBA.

JUEGOS DE LA MENTE

Cuéntenos acerca de sus hobbies.

Además de la música, uno de mis principales entretenimientos es el juego del Go que, por ejemplo, lo juego todos los días vía Internet con mi hijo que vive en Estocolmo. Es un juego que me gusta mucho; de hecho intervine en la discusión del juego del Go en la Argentina cuando recién se conocía y creé la Asociación Argentina de Go.

¿Cómo nació esa afición?

En un momento de mi vida decidí aprender japonés. Así descubrí que el japonés era un idioma horrible, con tres alfabetos diferentes y la escritura copiada de los chinos, a los que además le copiaron gran parte de la cultura. Sin quererlo me di cuenta que el chino es una lengua fantástica, simple, con una gramática transparente, y me dediqué a es-

tudiar chino e incluso a traducir poesía china. A partir de todo eso descubrí el Go.

¿Le interesan también otros temas lúdicos?

Me divierten mucho los enigmas lógicos. Mientras existió, colaboré con la revista "Acertijos", y aunque ya no colaboro con ninguna publicación, el tema me sigue interesando. Por ejemplo, en estos momentos estoy trabajando sobre el teorema de los cuatro colores. Este teorema dice que cualquier mapa se puede pintar con cuatro colores y conseguir que ninguna provincia tenga como vecina a otra del mismo color. Ahora bien, sólo se puede demostrar mediante una computadora y ningún matemático ha logrado seguir el procedimiento que ejecuta la máquina y por eso se considera que es una demostración falsa. Así que estoy buscando la demostración matemática.

universidad no se podía ser peronista. Durante ese gobierno todos los profesores debían ser peronistas, pero después fue al revés. Cuando se fue Perón cambió todo y no se podía nombrar profesores peronistas.

También hay que tener en cuenta que con el tiempo las cosas cambiaron. El peronismo cambió. El de los 50 era autoritario, machista, repudiable por todo el progresismo, pero en la década del 70 hubo un nuevo espacio progresista dentro del movimiento. Por consiguiente, a la luz de la actualidad es muy difícil entender qué era ser gonista en la primera época de Perón, que no tenía nada que ver con ser gonista en los 70, o con serlo ahora.

Usted fue uno de los que en los 60 hicieron posible una época de oro de la UBA. ¿Cuál fue la base de aquella gesta?

Un sentimiento que fue criticado y que muchos lo confundieron con el cientificismo: la búsqueda de la excelencia. Un ejemplo de esto son los concursos docentes. Al elegir un profesor se evaluaba si era investigador o si estaba en la avanzada dentro de su materia, los jurados eran internacionales y no había ningún tipo de concesión o amiguismo de por medio. Cosas como esta bastaron para hacer grande

a la Universidad, ya que antes los profesores eran elegidos a dedo. Hay que tener en cuenta que la universidad no es otra cosa que un conjunto de profesores.

Otro factor que ayudó a la UBA fue que el rector era hermano de Arturo Frondizi, el presidente de la República, y si bien no compatibilizaban en ideología, la comunicación con el gobierno nacional era fluida.

" SI ILLIA HUBIESE INTERVENIDO LA UNIVERSIDAD NO LO HUBIERAN SACADO DEL PODER".

¿Hubo resistencia de tipo gremial al mecanismo de renovación de cargos?

No. Por supuesto que a muchos no les gustaba que se llamara a concurso, pero todo el mundo comprendía que era la forma más ecuánime de selección.

Durante la Noche de los bastones largos, usted era rector de la UBA. ¿Cómo vivió la violación de la autonomía universitaria?

Para empezar, hay que tener en cuenta que desde la presidencia de Illia existía un movimiento de gran par-

te de las fuerzas vivas del país - y no únicamente militar- que consideraba a la Universidad como un nido de extremistas y pedía la intervención. Por otra parte, se criticaba la tolerancia de Illia para con "los infiltrados comunistas". Si hubiera intervenido la Universidad no lo hubieran sacado del poder, pero el respeto de la institución académica le costó el gobierno.

Antes del golpe de Onganía, durante una sesión del Congreso Nacional interpelaron al ministro de Educación, Alcónada Aramburú, sobre el por qué de la infiltración del comunismo en las universidades y como no supo responder me envié una carta pidiéndome que contestara yo como rector. Mi respuesta fue que en la Universidad cada uno pensaba lo que quería y que no se le preguntaba a los estudiantes si eran comunistas o no. Después del golpe, lo primero que hicieron los militares fue atacar las universidades nacionales.

¿Cómo terminó su rectorado?

Fue un hecho curioso. Desde la llegada de Onganía al poder hasta el momento en que dejé mis funciones pasó un mes. En ese tiempo nadie del gobierno se puso en contacto conmigo. Vivíamos en dos mundos paralelos: el democrático y el



militar. Un día llegó un carta con el decreto del Poder Ejecutivo, en el que se decidía intervenir las universidades y para esto se disolverían los consejos superiores y cada rector se convertiría en interventor. El decreto decía que para aceptar el puesto de interventor bastaba con que se enviara un telegrama confirmándolo, en caso contrario la universidad se consideraría acéfala. No mandé el telegrama y me fui de la Universidad, pero no presenté renuncia alguna.

¿Qué actividades desarrolló después de dejar la UBA?

Una vez que me alejé de la UBA comenzó mi época de oro en el plano profesional. Quizás por ser conocido, me llamaban de todos lados para la realización de estructuras de edificios y asesorías. Además continué la docencia en la Universidad Católica, pero no perdí el contacto con la UBA.

¿Cuál fue su función en la CONADEP?

Trabajé específicamente en la construcción de las bases de datos con los registros de las personas desaparecidas.

¿Quedó conforme con el informe final?

Sí, quedé conforme. Además, la CONADEP cumplió una función muy importante que fue la de contener el desahogo de los familiares y la gente cercana a los desaparecidos, que podían contarnos sus experiencias y sus impresiones con total libertad. En este tema hay que sacarse el sombrero para hablar de Alfonsín.

¿Cuál es su opinión acerca de las universidades privadas?

Las privadas se crearon creyendo que era una forma de ofrecer más opcio-

nes. Había ciertas expectativas de que se constituyeran en centros de excelencia -como pasó en los EE.UU.- con mucho dinero invertido para investigación, pero eso no ocurrió. Las privadas nunca llegaron a la excelencia, que sigue siendo excluyente de la universidad pública, incluso pese a los problemas presupuestarios que debe soportar. También hay otra consideración. Las universidades confesionales, como la Católica o la Adventista, tienen un espíritu religioso que justifica su existencia; pero de todas maneras no he visto investigación seria en ninguna.

“LAS FACULTADES PRIVADAS NUNCA LLEGARON A LA EXCELENCIA, QUE SIGUE SIENDO EXCLUYENTE DE LA UNIVERSIDAD PUBLICA”.

La Universidad de Mar del Plata no es de las grandes estatales y tiene un centro denominado Estructura de Materiales que tiene un nivel internacional excelente. Eso, por ejemplo, es impensable hoy día en una privada.

¿Cuál cree que debería ser la relación entre las carreras científicas y las profesionales?

Creo que los médicos y los ingenieros -por nombrar algunos casos- no son científicos, sino que aplican la ciencia. Pero para hacerlo bien hay que conocerla mejor: se hace necesario una muy buena formación científica. De todas maneras me parece peligroso crear alguna tensión entre las carreras profesionales y las científicas. Las dos deberían trabajar juntas. De ahí que haya sido ideal aquella comunión en el edificio de Perú de las carreras científicas con las profesionales. Habría que volver a eso. **■**

* Secretario Adjunto de Extensión Universitaria - FCEyN

** Coordinador del Centro de Divulgación Científica y Técnica - IIB - FCEyN

Sagándose el sombrero

por Sergio A. Lozano*

La divulgación científica es uno de los cometidos principales de nuestra revista. En este número, el experimentado divulgador Sergio Lozano nos brinda su particular punto de vista sobre la actualidad y la problemática de esta actividad tan necesaria.

CASO 1:

La cara de Dolly, la oveja más famosa y sexy del mundo, recorre los medios masivos de difusión de todo el planeta. Tiene tres madres y ningún padre. El único que podría alegar su paternidad se llama Ian Wilmut, investigador del Instituto Roslin de Edimburgo, creador de la primera oveja clonada nacida a partir de una célula de la teta de su mamá. La biotecnología de fin de siglo crea nuevas formas de vida que la naturaleza no imaginó en millones de años de evolución, les da una utilidad económica y las registra a su nombre. Se dispara el imaginario colectivo que preanuncia una sociedad de clones posmodernos para los años que vienen. ¿Cuáles son los riesgos? ¿Dónde están los límites? ¿Quiénes los pondrán? En Argentina, los decretos presidenciales.

CASO 2:

"Viste Beba, la Pathfinder también se usa en Marte", comenta una señora pituca después de llenarse la boca con comida en Puerto Madero. Hoy se puede recorrer el suelo marciano en cuatro ruedas: el planeta rojo se explora haciendo zapping por TV.

CASO 3:

Un vecino de Parque de los Patricios pretende detener un curso de capacitación porque uno de los alumnos estacionó su auto "en la puerta de mi casa. Y ese lugar es mío porque yo pongo mi camioneta aquí todos los días", argumenta con una lógica que no admite refutación posible: todos en el barrio

obedecen a ella. Resulta absolutamente imposible -y hasta peligroso- hacerle entender que una cosa no es consecuencia directa de la otra. Razonamientos similares, con parte de verdad y conclusiones equivocadas, suelen escucharse en dependencias públicas y privadas. En estas últimas, con la mejor de las sonrisas y las más corta de las minifaldas.

Podrían enumerarse n casos -con n tendiendo a infinito- de situaciones similares de la vida cotidiana. Todos ellos, de una manera u otra, justifican la divulgación científica en los medios masivos de difusión. Para informar, para crear opinión, y para acercar el método científico a la gente, como una herramienta más para la construcción del pensamiento crítico.

A esta altura de la historia, la discusión sobre la importancia de hacer divulgación es -o debería ser- vieja. La enumeración de desarrollos científicos emparentados con la vida cotidiana es innegable hasta para las mentes más necias y conservadoras. La ciencia se metió de lleno en la vida de la gente y al que pretendía estar al margen se le va a introducir todos los días por la televisión, por Internet o por Internet a través de la TV. Por esto es que ya no tiene sentido justificar el por qué de la divulgación: se justifica sola. La discusión debe centrarse sobre qué modelo de divulgación científica sería deseable tener y cuál es el rumbo que debería tomar. Conviene preguntarse qué modelo existe hoy y porque este modelo va a llevar a que dentro de un tiempo se

retorne otra vez al principio, es decir, a que sea necesario discutir la importancia de la divulgación en los medios masivos de difusión.

En épocas light, se consume una divulgación light. Sin opinión crítica, sin entender que los científicos son humanos y no santos, y que se mueven habitualmente como los primeros. Una divulgación sin ideas en las formas, aburrida, demasiado respetuosa por enmarcarse dentro de las reglas periodísticas que nadie cumple. Más preocupada por mostrar rigurosidad en los contenidos para conformar a investigadores, que al destinatario real del mensaje: el público no entrenado en ciencia.

El trabajo del Programa de Divulgación Científica y Técnica (CyT) tuvo un acierto fundamental: instauró la divulgación en los medios masivos y permitió la creación de redes en otros centros de investigación que ramificaron y potenciaron creativamente el esfuerzo inicial. Formó gente, capacitó. Le explicó a los medios ese por qué y se hizo entender. Sin embargo, el acierto inicial se acompañó de un gran error: creyó que toda la divulgación científica quedaba resumida en lo que podría llamarse el formato CYT, en el que las notas pueden adivinarse antes de ser leídas, bajo una interpretación Disney de la ciencia. Con este encuadre, el grueso de las notas del CYT caen en un molde previsible, insípidas en su mayoría, útiles en cuanto a la información que manejan, pero muy parecidas a una gacetilla de prensa del instituto al que representan. El Proyecto

olvidó que los medios gráficos son sólo una parte de la difusión masiva, que informar como una agencia es sólo un recorte de la divulgación científica. No advirtió que tan sólo había definido una estrategia para entrar a los medios y que ese mismo formato, sin el aporte de nuevas ideas, lo expulsaría de ellos. Los medios de Capital hoy le retacean los espacios y se devoraron a su mejor gente, lo que sería un mérito del Programa de no ser porque esa mismos divulgadores habían sido expulsados tiempo atrás del proyecto CYT.

La divulgación científica no debería servir sólo como un vehículo acuoso -insípido, incoloro, inodoro- de información entre los investigadores y la gente sino también actuar como un termómetro crítico que pregunte, por ejemplo, por qué la Argentina tiene la ciencia que tiene, buscando respuestas distintas de los facilismos de siempre. Una divulgación con opinión, que analice, que no sea complaciente, que exija, y que entienda los desarrollos de la ciencia y el modelo científico actual en el contexto político, cultural y económico en el que tiene lugar y no como simples islas en medio del mar de la nada. Que se interroge sobre cuál fue la utilidad real de los premios nóbeles que supimos conseguir; en qué acertaron y en qué se equivocaron en su interpretación de la ciencia. ¿El científico es bueno y noble por definición, como muestran los reportajes, o responde también a intereses particulares en una ciencia de fin de siglo más preocupada por patentar que por publicar? ¿Qué discurso hay detrás del discurso? ¿Por que se alejó a la ciencia de las universidades? ¿Es cierto que algunos institutos que concentran buena parte de los subsidios de la pauperizada ciencia de este país se mueven como propiedades privadas de familias particulares? ¿Por qué si mañana desaparece la ciencia de la Argentina a partir de un decreto presidencial, la gran mayoría de la población va a permanecer ajena al tema?

Hay otras maneras posibles de hacer divulgación científica, enten-

diendo la ciencia con perspectiva histórica, opinando y, fundamentalmente, haciendo partícipe al lector de la aventura del conocimiento. Y hay seguramente muchas formas nuevas por inventar. Hace casi un año se fue un señor enorme que supo buscarle todas las vueltas al género. El que se atrevió con la literatura, dominó los sets de televisión y les mostró a los incrédulos que se puede facturar millones haciendo productos de calidad superior. El más sagaz, el más agudo, el más creativo. El único que puedo fundir literatura, poesía, historia, ciencia e imagen en una conjunción rigurosa pero a la vez simple, dinámica y entretenida. Tres palabras que parecían destinadas a darse de patadas con la ciencia. El que vendió sus libros y

sus series de televisión en todo el mundo y lanzó sus ideas al Cosmos en busca de inteligencia extraterrestre. El que con humildad se bajó del pedestal de la ciencia para ponerse la camiseta del divulgador. El que le dijo a sus colegas los científicos que dejaran de mirar tanto sus mesadas de laboratorio y pensarán en divulgar la ciencia, que para eso la gente paga sus investigaciones. El que trató a los políticos de ignorantes, porque en un país fundamentalmente dependiente de la ciencia y la tecnología como los Estados Unidos de Norteamérica, el número de integrantes del Congreso de la Unión que domina estos temas se puede contar con los dedos de la mano. El que se tomó el trabajo de batallar en contra de las pseu-

ACLARACION

Cuando desde esta redacción se le pidió a Sergio Lozano una colaboración con el fin de que elaborara una nota de opinión sobre el tema de la divulgación científica, sabíamos de antemano que, haciendo honor al sentido pluralista que impera en nuestra publicación, y tal como sucede con el resto de los artículos escritos por otros colaboradores, estábamos otorgándole la posibilidad de que expresara libremente sus ideas acerca de -en este caso- una especialidad periodística.

Tratándose de un género interpretativo, como lo son las notas de opinión, tanto nosotros como nuestros lectores podrán o no estar de acuerdo, en parte o en todo, con la visión de Lozano. Sin embargo, aunque no es nuestra intención polemizar con el autor del trabajo, hay algunos aspectos del artículo que no podemos dejar de aclarar, ya que consideramos se encuentran inaceptablemente alejados de la verdad y pueden formar en el lector una idea equivocada.

Se trata, concretamente, de una porción del texto en el que se hace referencia a la labor del Programa de Divulgación Científica y Técnica (CyT). En esas líneas, que comienzan muy elogiosamente, se desarrollan después algunas críticas, a nuestro juicio, inexactas.

Por empezar, el CyT no elige un "formato" particular para sus notas puesto que las adapta a las características de estilo propias de cada uno de los medios periodísticos a los que se les suministra la información. Y esto lo hace con la finalidad de cumplir con una exigencia tácita de los mismos, lo que le posibilita al Programa el acceso a las diferentes secciones o suplementos de los diarios y revistas. Es cierto, sí, que existe un "sello" común en las notas del CyT, pero este está dado exclusivamente por la rigurosidad científica con la que se tratan los temas, fruto de la revisión técnica de cada uno de los materiales periodísticos efectuada por los mismos investigadores involucrados en los trabajos de divulgación. La metodología empleada difícilmente reduzca a las presentaciones periodísticas efectuadas por la Red de Centros del Programa a "una interpretación Disney de la ciencia".

Por otra parte, el CyT no se dedica a la producción de gacetas de prensa, destinadas a promocionar las actividades de las instituciones, sino a la difusión de temas relacionados con la ciencia y la tecnología de nuestro país y del mundo, a partir de la elaboración de noticias, crónicas, artículos y entrevistas, géneros periodísticos que se intenta presentar de una manera entendible para el público no especializado, es decir, para la población en general.

Otro punto en cuestión es el tema de los recursos humanos. Desde su creación, en el año 1985, el Programa ha venido formando a decenas de profesionales de distintas disciplinas como divulgadores científicos. Para ello ha otorgado becas anuales de iniciación y perfeccionamiento en periodismo científico; ha dictado cursos-talleres sobre la especialidad y ha capacitado a personal de diferentes instituciones en esta particular actividad. Algunas de estas personas se encuentran hoy al frente de los distintos centros que integran la Red del Programa. Otros se han incorporado a diferentes medios de la capital e interior del país. Las empresas periodísticas no le han arrebatado al CyT su personal. El Programa fue creando recursos humanos para que también fueran aprovechados por los medios. Nunca intentó tener el monopolio de la divulgación científica de la Argentina y jamás contó con un apoyo económico como para siquiera fantasearlo. Es cierto que en la actualidad se ha reducido su aparición en los medios gráficos y esto es precisamente porque se ha cumplido uno de los objetivos del proyecto: ahora muchos diarios y revistas cuentan entre sus redactores y colaboradores con una interesante cantidad de divulgadores salidos (y no "expulsados") del pulmón del CyT.

Finalmente, creemos necesario destacar que el periodismo en general, y el de divulgación científica en particular, no deben estar exclusivamente atado a las notas de opinión. Creemos firmemente que la objetividad en la información, que puede representarse paradigmáticamente en lo que se denomina noticia, no convierte a esta forma de presentación de materiales periodísticos de divulgación científico-tecnológica en un "vehículo acuoso, insípido, incoloro e inodoro", sino en una forma práctica y rápida de brindarle a la sociedad una novedad de interés logrado en esos campos de la actividad humana.

De todas maneras, el Programa no se limita a esa única fórmula de presentación de la información relacionada con la labor científica. Como prueba de ello, por ejemplo, basta con observar el contenido de los distintos números de esta revista en la que claramente pueden observarse una variedad de géneros periodísticos en los que, por supuesto, se incluyen notas de opinión como, en este caso, la de Sergio Lozano.

Fernando Ritacco

Jefe de redacción de la revista Exactamente Coordinador del Centro de Divulgación Científica y Técnica del IIB - Fundación Campomar - FcEyn.

docencias que infectan la mente de millones de personas en todo el mundo. El que repetía una y otra vez que astronomía y astrología no eran la misma cosa sin imaginar, quizás, que hasta un presidente argentino puede confundir los tantos. El que enarboló la bandera de la divulgación científica escribiendo maravillosamente sobre temas en los que la gran mayoría competía por ver quién era capaz de aburrir más. El que podía sacudirle el polvo a la tabla periódica de los elementos para fundirla con la alquimia estelar. El que supo descubrir la poesía en la química de la vida. El que era capaz de encender en un sólo párrafo el interés por la ciencia que años de enseñanza tradicional -primaria, secundaria, y universitaria- se empeñan tozudamente en apagar.

Aunque no fue el padre de la divulgación, se podría decir que el género quedó huérfano cuando se murió uno de los pocos poetas de la ciencia. El que sea atrevido a desnudarla de su ropaje suntuoso de solemnidad estúpida que durante tantos años la alejó del gran público. Sargándose el sombrero entonces que, hace una momento nada más, se fue hacia el Cosmos, Carl Sagan, el enorme divulgador, al igual que "hace un momento, unos animales arbóreos se bajaron de los árboles y se dispersaron. Su postura se hizo erecta y se enseñaron a sí mismos el uso de las herramientas, domesticaron los animales, las plantas, el fuego e idearon el lenguaje. La ceniza de la alquimia estelar estaba emergiendo en forma de conciencia. A un ritmo cada vez más acelerado inventó la escritura, las ciudades, el arte y la ciencia y envió naves espaciales a los planetas y las estrellas. Estas son algunas de las cosas que los átomos de hidrógeno hacen si se les dan quince mil millones de años de evolución cósmica..." **I=**

** Coordinador de la Fundación Argentina de Investigaciones Biomoleculares (FIBIO) y del Departamento de Ciencia & Tecnología de la Fundación Banco Patricias - Colaborador del suplemento Futuro del diario Página 12.*

La ciencia en la Antártida *o la aventura de convivir*



por Susana Gallardo *

Todos los años, alrededor de 200 investigadores argentinos parten rumbo a la Antártida con el fin de conocer un poco más aquel helado y lejano continente. Algunos se quedan 3 ó 4 meses, otros tal vez un año. Muchos trabajan en bases que poseen una infraestructura mínima, algunos deben sobrellevar las duras condiciones climáticas en un campamento.

A todos los mueve el afán de conocimiento y también el gusto por la aventura. La mayoría coincide en que se trata de una experiencia única. Para algunos una sola campaña es suficiente, otros vuelven todos los años.

Rubén Quintana es un biólogo que ya hizo seis campañas consecutivas. Si bien su tema de trabajo, con el cual se doctoró, es el carpincho, en los vera-

nos va a la Antártida a estudiar la fauna en la Base Primavera, considerada internacionalmente como un "sitio de especial interés científico", es decir un sitio de acceso restringido exclusivamente a ciertos investigadores que trabajan en temas vinculados con ese lugar. Allí se prohíbe el turismo y la actividad científica está muy pautada. Primavera, por las características especiales de su geografía y de su clima, tiene una gran diversidad vegetal y animal.

"El objetivo de mi trabajo era relacionar las condiciones ambientales con los lugares elegidos por las aves como hábitat y sitio de nidificación", comenta el investigador, quien trabajó con pingüinos, skuas y gaviotas.

Quintana reunió información muy valiosa sobre el tamaño y la distri-

bución de las poblaciones de aves, así como sobre la interacción entre fauna y flora de la Antártida. Pero no obtuvo todos los datos que hubiera deseado. La llegada a la base, así como la partida, no depende de los investigadores, sino del itinerario que debe cumplir el barco, el rompehielos *Inízar*. "Cuando yo llegaba, las aves ya estaban nidificando. Lo ideal hubiera sido estar allí antes, cuando ellas recién llegan a la Antártida y comienzan a buscar un lugar para poner los huevos", indica el investigador.

Además de estas dificultades técnicas, la mayoría de los investigadores coincide en que lo más difícil de sobrellevar en la Antártida es el aislamiento y la convivencia en espacios limitados. La angustia que puede producir el desarraigo llega a agudizar situaciones que en otros sitios son sólo diferencias de opiniones.

Prohibido el cormorán

Los problemas surgen, a veces, inevitablemente. Además, los científicos conviven con personal militar, que brinda el apoyo logístico y cuya ayuda es inestimable. Pero se trata de dos maneras muy diferentes de ser y enfocar las cosas. Y cada investigador tiene un reservorio de anécdotas en este sentido. Uno, de origen catalán y que acostumbra a hablar con su familia en esta lengua, cuando se comunicó telefónicamente con su casa, se vio obligado a hablar en español porque el personal logístico encargado de las comunicaciones le prohibió expresarse en una lengua que ellos no podían comprender. A otro, que en una conversación mencionó el nombre de un funcionario, le dijeron inmediatamente que estaba prohibido hablar de política. El caso extremo fue el del que mencionó la palabra "cormorán". Como el que en ese momento estaba a cargo de las comunicaciones desconocía el término, le prohibió que "siguiera hablando en clave".

Pero no todas son malas experiencias. Elizabeth Astrada y Verónica Cirelli ya hicieron dos campañas en la base Jubany, que se encuentra en la isla 25 de mayo, perteneciente al archipiélago de las Shetland del Sur. Esta base no está tan aislada como Primavera, ya que en la isla se han instalado varias de diferentes países.

"Nuestro trabajo consistió en relevar las distintas unidades de paisaje, y caracterizarlas en cuanto al sustrato y la vegetación. Esta información, junto con un esquema de la red hidrológica, permite confeccionar un mapa de sensibilidad a la acción del hombre", relatan las investigadoras.

Hay áreas que por sus características son más sensibles a la acción humana, ya sea porque existe la posibilidad de derrame de combustibles, o por la cercanía a una zona de quema de residuos.

"En el próximo viaje -anticipa Astrada- vamos a cuantificar la acción del hombre. Es decir, establecer el número de caminos y sendas que tiene la base, y el tipo de tránsito, si es a pie o vehicular, así como su frecuencia e intensidad".

El objetivo final de este trabajo es hacer una planificación de la actividad humana en la base para minimizar el impacto sobre el ambiente. Jubany es una base donde todo funciona bastante bien y tiene una infraestructura adecuada. Astrada subraya: "En Jubany se trabaja mucho, y hay grupos con varios años de experiencia".

El lujo de una sidra

Con respecto a la convivencia, las investigadoras indican que en general es buena. Se comparten actividades recreativas y se puede ver televisión en ciertos horarios, o películas en video. También juegan al ping pong e, incluso, algún partido de fútbol.

Cuando alguien cumple años, se puede amar un pequeño festejo. "Una sidra para 8 personas puede ser un lujo, pero nos lo podemos dar", comenta Astrada.

El único tema problemático es la comida, que se limita a ciertos productos como la carne, las papas, las cebollas y el zapallo. También pastas y muchos dulces. Los platos son muy calóricos, y la mayoría de las personas vuelve con unos cuantos kilos de más. No hay frutas ni verduras frescas. La típica ensalada de tomate y lechuga es un sueño que sólo se cumple al regreso.

Pescado no se lleva, salvo enlatado. Allí no se puede pescar, ni cultivar, ni se pueden tener plantas ni animales, debido al riesgo que implica llevar una especie no autóctona que pueda dispersarse y colonizar ambientes que no le pertenecen y así desplazar especies nativas.

TRATADO ANTARTICO Y RECLAMOS DE SOBERANIA

- A fines del siglo XIX la Argentina concluía, hacia el sur, en el cabo de Hornos. Por un decreto de 1957, el límite de la Antártida Argentina se apoya en el paralelo 60° sur; al este, el meridiano 25°; y al oeste, el 74°. Y llega hasta el polo sur geográfico. Chile reclama un sector parcialmente superpuesto con Argentina, y las pretensiones del Reino Unido abarcan todo el sector argentino.

- En 1959 se firmó en Washington el Tratado Antártico, el cual reconoce la presencia argentina en ese territorio (en forma ininterrumpida desde 1904), pero impide nuevas reclamaciones.

- A fines del siglo XIX los intereses científicos y las perspectivas que presentaba la caza de la ballena motivaron una gran cantidad de exploraciones en la Antártida. El mar de Ross y la Península Antártica eran los parajes más accesibles a despecho del hielo marino. Fueron meta de varias expediciones, y el mar de Ross ofrecía la posibilidad de penetrar hasta el polo sur.

- Ya en 1812, antes del presunto descubrimiento de la Antártida por los ingleses, los foceros de Buenos Aires cazaban en ella miles de focas. En 1818 el estadounidense Palmer, descubridor de la Antártida para los americanos, llegó a esas tierras siguiendo un velero argentino para averiguar dónde cazaba tantas focas.

EN LA ANTARTIDA, LAS PISADAS SON FATALES

La Antártida presenta especies capaces de hacer frente a las muy bajas temperaturas, los vientos helados y los fríos, oscuros e interminables inviernos. Estas adversas condiciones climáticas mantuvieron la región, durante siglos, a salvo del impacto ambiental, es decir, de los cambios que la actividad humana opera en el ambiente.

Pero, desde la segunda mitad de este siglo, muchos países realizan investigaciones dentro del Sector Antártico. En consecuencia, aumentó el número de instalaciones y de buques, vuelos de aviones y helicópteros, así como la generación de residuos y el almacenamiento de combustible. Estos factores entrañan riesgos ambientales para ciertas especies únicas que son el resultado de millones de años de evolución y selección natural. Por esta razón, en las reuniones consultivas del Tratado Antártico se acuerdan medidas para evitar o disminuir el deterioro de las especies presentes en la región.

Ciertas áreas de la Antártida son más sensibles que otras al impacto ambiental. Por un lado están las extensas y uniformes áreas cubiertas por hielos eternos, que pueden absorber la actividad humana con poco impacto.

Por otro lado se hallan las angostas franjas costeras, libres de hielo en verano, en las que se desarrolla la mayor actividad biológica y donde los asentamientos humanos tienen un impacto considerable.

La escasa diversidad de las especies antárticas, la falta de competencia entre ellas y su baja tasa de crecimiento hacen que estas comunidades sean muy vulnerables a toda influencia externa. El paso de vehículos, e incluso las pisadas humanas, compactan el suelo, y destruyen los líquenes y la alfombra de musgo. Por el contrario, la zona de hielos eternos, aparte de algunas algas y bacterias, está desprovista de vida, por lo cual la acción humana es menos perjudicial.

Para Astrada y Cirelli, los meses de la campaña se pasan muy rápido, pero reconocen que al principio cuesta adaptarse y, cuando llega Navidad, todos se encuentran un poco melancólicos. "Es una experiencia fuerte, que no es para cualquiera, y tampoco para cualquier estructura de familia", sentencia Astrada.

La ciencia pausada

La investigación argentina en la Antártida está organizada a través de la Dirección General del Antártico, que depende del Ministerio de Defensa. El brazo científico de esta organización administrativa es el Instituto Antártico Argentino (IAA).

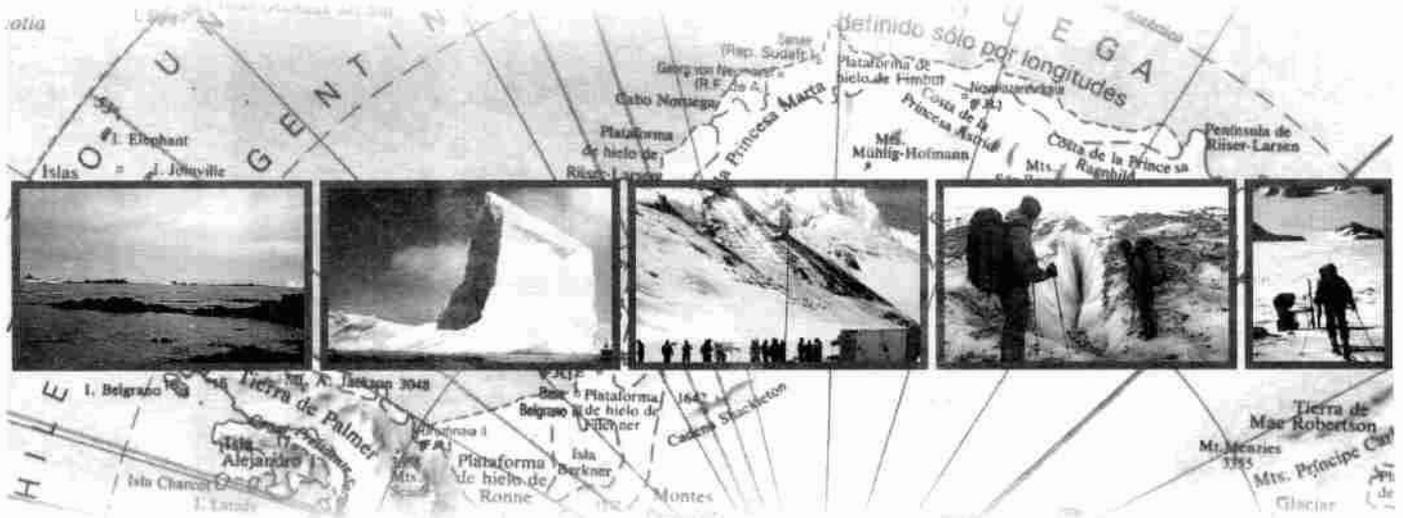
"El Instituto formula proyectos propios y también recibe proyectos de otras instituciones, los cuales evalúa", explica el doctor Carlos Rinaldi, director del IAA desde 1985. Las disciplinas en que se trabaja corresponden a un patrón que viene fijando, desde hace 30 años, un organismo internacional, el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR es su sigla en inglés).

"Somos el único país, lo digo con orgullo, que ha firmado un convenio de cooperación bilateral con otro país. La República Federal de Alemania invirtió 450 mil dólares en la base Jubany para construir un laboratorio donde trabajan investigadores alemanes junto con argentinos", señala Rinaldi.

Rinaldi es geólogo y fue profesor titular en la Facultad de Ciencias Exactas hasta el año 95. Comenta que en Argentina, al principio, hubo reticencia para firmar el Tratado Antártico (ver recuadro). Parecía que lo único importante para el país era la soberanía y la ocupación de espacios en la Antártida, cuando en realidad este concepto estaba desapareciendo del contexto mundial. Entonces fue necesario readaptar las bases para las nuevas inves-



Cerro Tres Hermanos - Base Jubany - Isla 25 de Mayo Archipiélago Shetland del sur



tigaciones científicas. "Al principio, la distribución de bases se hacía de acuerdo con la necesidad de ocupar sitios estratégicos desde el punto de vista de la soberanía, ahora se trata de buscar los mejores lugares para la observación científica", expresa el director del IAA.

El Instituto fue equipando las bases gracias a diferentes convenios de cooperación internacional. "En la base Esperanza, al norte de la Península Antártica, establecimos el primer sismógrafo permanente de la Antártida, que sumado a los que se encuentran en Ushuaia y la Base Orcadas, constituyen la primera red sismográfica antártica", explica Rinaldi.

Las disciplinas en que se investiga son: ciencias biológicas, ciencias de la Tierra, de la atmósfera y oceanografía. El IAA cuenta también, desde hace 5 años, con un equipo especializado en medio ambiente. Para cualquier proyecto de investigación es necesario tener en cuenta su impacto sobre el ambiente, ver su intensidad, y si es transitorio o permanente. También, si es posible resolverlo, y cómo.

La mayoría de los investigadores del Instituto provienen de Exactas, pero también hay muchos de la Universidad de la Plata, de Córdoba, y de otras universidades nacionales.

Lo que no puede faltar

Con respecto a la logística, de ello se ocupan las Fuerzas Armadas. Es decir, de la comida, las reparaciones, las comunicaciones, entre otras cosas.

"En la Antártida hay dos cosas que no pueden faltar: ni el combustible ni la comida, siempre hay que dejar una ración para el año, y para otro año más, en caso de que, por problemas climáticos, la base quede aislada", subraya Rinaldi. El combustible, fundamental para la calefacción y también para la obtención de agua a partir de la nieve, absorbe el 60 por ciento del presupuesto total.

El IAA comenzó siendo una dependencia de la marina. Luego se independizó y, en el '66, cuando se creó la Dirección del Antártico, pasó a depender de este organismo. Rinaldi fue el primer director civil del IAA.

Si bien en la Antártida siempre se hizo investigación, al principio ésta se restringía a las Fuerzas Armadas. "Es razonable -acota Rinaldi- porque era necesario conocer el terreno para instalar las bases. Se hacía hidrografía de las costas, geología, glaciología. En el año '71 comenzaron a firmarse convenios con

las universidades, y a partir del '85 floreció la investigación."

Hoy, en un total de 6 bases permanentes, a las que se suman 3 bases que se abren sólo en verano, trabajan alrededor de 250 investigadores, casi un 25 por ciento de los cuales son mujeres. Antes de partir, todos deben pasar por un estricto examen psicofísico; y los que van por períodos extensos deben someterse a una extirpación de apéndice.

Cuando es necesario efectuar una operación, muchas veces se realiza a través del Hospital Militar Central. Por ejemplo, Rinaldi cuenta que una vez hubo que operar a un logístico que tuvo un problema en los intestinos. Lo operó un traumatólogo, pero siguiendo, por radio, instrucciones precisas de un especialista desde Buenos Aires.

Ir a la Antártida es una aventura, pero no sólo del conocimiento. Es una aventura de la convivencia, en la cual sólo si se conforma una comunidad que funcione bien y que integre a todos, es posible sobrellevar las duras condiciones del clima, el aislamiento, y el desarraigo. ■

* Coordinadora del Centro de Divulgación Científica y Técnica - FCEyN

Murmullos del Universo

por Enrique A. Cingolani*



El reciente estreno de la película *Contacto*, protagonizada por Jodie Foster, basada en un libro del célebre astrónomo Carl Sagan, reavivó el eterno interrogante: ¿existen en el universo otros seres inteligentes? y, en caso afirmativo, ¿lograremos comunicarnos con ellos?

Actualmente, lejos de las frivolidades de Hollywood, grupos de científicos de distintos países trabajan para encontrar respuestas a estas preguntas, utilizando enormes radiotelescopios que rastrean el espacio en búsqueda de señales de radio generadas por alguna inteligencia extraterrestre.

Todo comenzó allá por 1959 cuando Cocconi y Morrison, dos físicos de la Universidad de Cornell en Estados Unidos, publicaron un artículo en la revista *Nature* en el cual estudiaban la posibilidad de utilizar microondas (cierto tipo de ondas de radio de alta frecuencia) en comunicaciones interestelares.

El artículo se convirtió en un clásico y despertó gran interés en Frank Drake, por ese entonces un joven radioastrónomo del Observatorio Nacional de Ra-

dioastronomía de Estados Unidos, quien al año siguiente, en 1960, dirigió la primera búsqueda radial de inteligencia extraterrestre, el Proyecto Ozma.

Drake utilizó un radiotelescopio de 25 metros de diámetro ubicado en West Virginia, Estados Unidos. Durante dos meses lo apuntó a dos estrellas cercanas, distantes unos 12 años-luz. Un año-luz es la distancia que recorre la luz en un año viajando a 300 mil kilómetros por segundo, algo más de 9 billones de kilómetros.

Si bien el Proyecto Ozma no tuvo éxito en encontrar señales extraterrestres con signos de inteligencia, despertó el interés de muchos científicos en todo el mundo y fue el punto de partida de todos los trabajos actuales.

En este momento se están llevando a cabo varias investigaciones que tratan de detectar algún mensaje extraterrestre. Las más famosas son el proyecto Phoenix del Instituto SETI en Mountain View, el SERENDIP de la Universidad de California en Berkeley, y los proyectos META y BETA de la Universidad de Harvard.

La NASA también tuvo su proyecto de investigación, denominado SETI por las iniciales de su nombre en inglés "Search for Extra Terrestrial Intelligence" (búsqueda de inteligencia extraterrestre), pero fue cancelado por falta de presupuesto (ver recuadro "Penurias económicas en la NASA").

El proyecto Phoenix es la continuación del programa SETI de la NASA. Su objetivo es examinar señales de radio provenientes de regiones del espacio cercanas a las 1000 estrellas de tipo solar más próximas a la Tierra.

Aun cuando todos estos grupos tienen su base principal de operaciones en Estados Unidos, emplean radiotelescopios de todas partes del mundo.

En nuestro país el Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR) tiene su centro de observaciones en el Parque Páez de la Iraola, cerca de la ciudad de La Plata, y forma parte desde 1990 del proyecto META de la Universidad de Harvard.

Guillermo Lemarchand, físico y coordinador del grupo, indica: "Utilizamos para la búsqueda una gran antena parabó-

lica de 30 metros de diámetro, que supera en dimensiones a la de Harvard".

Lemarchand trabajó en Estados Unidos junto a Carl Sagan, un pionero en este tema, y comenta: "Conversar con Sagan era sumamente interesante. Era como sentirse dentro mismo de la serie Cosmos".

Todos estos grupos de investigadores trabajan con grandes radiotelescopios y sofisticados programas de computación que analizan las señales de radio captadas por las enormes antenas.

Se rastrean millones de frecuencias de ondas de radio por segundo que provienen de distintos puntos del cielo, y se descartan todas aquellas de origen terrestre y las producidas por fenómenos naturales conocidos (atmosféricos o astronómicos). Las señales sospechosas se vuelven a estudiar en detalle.

Pero, ¿cómo catalogar a una señal de sospechosa? A diferencia de las ondas de radio emitidas por objetos astronómicos, las generadas artificialmente aparecen en una banda de frecuencias muy angosta -basta pensar en sintonizar una estación de radio-, y presentan características específicas (son muy polarizadas y sus picos están en fase).

Por sobre todas las cosas, las señales artificiales transportan información codificada, mientras que las naturales no lo hacen.

Como es fácil imaginar, el trabajo de los programas de computación para desenterrar un mensaje inteligente de en-

PENURIAS ECONOMICAS EN LA NASA

En Octubre de 1992 la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio (NASA) inició un proyecto de 10 años de duración, cuyo objetivo sería realizar un relevamiento de las señales de radio provenientes del espacio exterior, para tratar de detectar signos de inteligencia extraterrestre.

El proyecto denominado SETI, iniciales de su nombre en inglés "Search for Extra Terrestrial Intelligence" (búsqueda de inteligencia extraterrestre), debía analizar y catalogar millones de ondas de radio recibidas en enormes radiotelescopios.

Por reducción en el déficit del presupuesto norteamericano, SETI fue cancelado por el Congreso antes de cumplir su primer año. El ahorro logrado de esta forma fue de menos de 5 centavos de dólar por año

por cada norteamericano.

La mayor parte de los científicos y el equipamiento que intervenían en este programa pasaron a integrar el proyecto Phoenix del Instituto SETI, una organización privada que funciona con el patrocinio de diversas instituciones como por ejemplo la misma NASA, el Departamento de Energía de los Estados Unidos y diversas industrias privadas.

El Instituto SETI nuclea a las principales autoridades en el tema. Su presidente es el doctor Frank Drake (el mismo del proyecto Ozma), quien se ha desempeñado como profesor de astronomía en la Universidad de Cornell durante 20 años y actualmente ocupa la cátedra de astronomía y astrofísica en la Universidad de California en Santa Cruz, Estados Unidos.

tre la maraña de señales recibidas es sumamente arduo.

Hasta ahora ninguno de los grupos de investigación ha detectado una señal lo suficientemente clara como para poder asegurar que fue emitida por una inteligencia extraterrestre. Sin embargo, con radiotelescopios cada vez más grandes y sensibles, algoritmos y métodos de búsqueda cada vez más sofisticados, mayor cantidad de grupos dedicados a esta investigación y más y más horas escuchan-

do a las estrellas, "el mensaje" puede aparecer en cualquier instante.

Se plantea entonces otro interrogante cuyo análisis no escapa a los estudiosos del tema: ¿cómo proceder el día después de recibido "el mensaje"?

En ese momento habrá que resolver dos cuestiones: Una será cómo informarle al mundo del hallazgo; la otra, cómo responder al mensaje,

Sobre cómo informarle al mundo, ya existe una "Declaración de princi-

EXACTA

m e n t e

en su kiosco

A partir de este número Ud. podrá adquirir su ejemplar en los kioscos de EUDEBA.

PRECIO DEL EJEMPLAR \$ 3.-

Porque creemos en la ciencia

EXACTA

LOS GRANDES RADIOTELESCOPIOS

Los instrumentos utilizados para la búsqueda de ondas de radio de origen extraterrestre son enormes antenas parabólicas denominadas radiotelescopios, capaces de escuchar débiles señales provenientes de la inmensidad del Universo.

Un radiotelescopio es más sensible, principalmente, cuanto mayor sea la superficie de su pantalla colectora.

El radiotelescopio más grande del mundo está ubicado en Arecibo, Puerto Rico, y tiene un disco de 305 metros de diámetro. Suspendida sobre el disco por gruesos cables de acero soportados por tres torres de hormigón, se encuentra una estructura de 600 toneladas de peso que alberga a los equipos colectores de radiación en el foco de la antena.

En el hemisferio sur, el mayor radiotelescopio está en Nueva Gales

del Sur, Australia, y su antena es de unos 70 metros de diámetro.

Para lograr incrementar la sensibilidad de las antenas, se diseñan sistemas interconectados como, por ejemplo, el VLA, ubicado en Nuevo Méjico, Estados Unidos, que comprende una red de 27 radiotelescopios distribuidos en una superficie de varios kilómetros cuadrados.

En China existe una propuesta para la construcción de 30 radiotelescopios de dimensiones similares al de Arecibo, que trabajarán en conjunto. Sin embargo, en cuanto a propuestas los norteamericanos no podían quedarse atrás y tienen su propio proyecto de construcción de un inmenso radiotelescopio en la cara oculta de la Luna, lejos de la interferencia de las ondas de radio terrestres

CUALQUIERA PUEDE INVESTIGAR

La búsqueda de inteligencia extraterrestre a través de señales de radio provenientes del espacio exterior, parece no estar limitada a los enormes radiotelescopios administrados por institutos o universidades con grandes recursos.

El tema es tan apasionante que existen investigadores amateurs que, con cierto aire romántico y gran entusiasmo, esperan ser los primeros en recibir "el mensaje".

En Estados Unidos la Liga SETI nuclea a estos aficionados que, a falta de impresionantes antenas, se conforman con equipos formados por una simple

antena parabólica de televisión, una computadora personal, un sintonizador de microondas, algo de electrónica adicional y mucho ingenio.

La Liga SETI sostiene que los grandes radiotelescopios se focalizan en porciones diminutas del cielo durante intervalos muy cortos.

Ellos piensan que si, por el contrario, cientos o miles de sus miembros mantienen observaciones en todo el mundo con instrumentos de mayor ángulo, aunque menos sensibles, es muy probable que uno de ellos sea el afortunado que reciba "el mensaje".

no exista ninguna otra explicación posible para dicha señal. En segundo término debe dar aviso a todos los otros organismos que son parte de la declaración para que puedan corroborar el descubrimiento, como así también a sus autoridades nacionales.

En caso de que se concluya que la señal descubierta es una evidencia creíble de inteligencia extraterrestre, se debe informar a la Secretaría General de la Naciones Unidas, a la Unión Internacional de Telecomunicaciones, a la Unión Astronómica Internacional, a la Academia Internacional de Astronáutica entre otras, y a los medios en general.

Con respecto a cómo responder al mensaje, es el tema de un próximo congreso internacional que se realizará este año en Italia y del cual también participarán científicos argentinos del IAR. Sin embargo, por el momento, el artículo octavo de la declaración anterior indica expresamente que "no deberá enviarse respuesta a una señal u otra evidencia de inteligencia extraterrestre hasta que no hayan tenido lugar consultas internacionales apropiadas".

Aquí cabe realizar la siguiente reflexión: dado que las ondas de radio se transmiten a la velocidad de la luz, la máxima físicamente posible, y que las distancias en el universo se miden en decenas, miles o millones de años viajando a esa velocidad (años-luz), cualquier señal recibida será un mensaje del pasado, tanto más lejano cuanto mayor sea la distancia que nos separa de quien lo envió.

Al contestar a ese llamado, nuestra respuesta demorará igual tiempo en alcanzar a nuestro interlocutor.

Incluso, siendo optimistas, pueden pasar cientos de años hasta que alguien nos conteste "¡Los escuchamos!", pero el simple hecho de saber que no estamos solos en el universo tendrá, sin duda, profundas implicancias en la vida y el destino de la humanidad. ■

* Licenciado en física. Egresado del curso de periodismo científico FCEyN.

pios concernientes a las actividades que siguen a la detección de inteligencia extraterrestre", refrendada por las principales instituciones que se dedican a esta búsqueda. En este documento se describen minuciosamente los pasos a seguir tanto

para confirmar el descubrimiento, como para hacerlo público.

A grandes rasgos, esta declaración indica que la institución o persona que detecte una señal de inteligencia extraterrestre debe primero verificar que

A diez años de la muerte de Luis Federico Leloir



por Carlos Borches*
y Armando Doria**

Octubre del año 70. En Suecia, un corresponsal recogió el rumor de que un argentino recibiría el Premio Nobel de Química. La información llegó sin hacerse esperar a la redacción de *Gente*, y en la búsqueda de la primicia la revista se topó con un apellido francés sólo reconocido en el ámbito científico: Leloir. A la carga partió un fotógrafo para retratar al personaje indicado por los rumores: había que estar prevenido por si los indicios se confirmaban. El químico accedió con amabilidad a la sesión fotográfica, pero sin poder ocultar su sorpresa por lo que consideraba la ocurrencia de una revista.

Revisando las viejas fotografías, no cabe duda de aquello que le impactó al cronista. A diferencia de las imágenes que el cine de ciencia ficción empezó a difundir en los años sesenta, el lugar de trabajo de Leloir se dejaba ver como sumamente precario: colecciones de frascos de marcas reconocidas con enigmáticos líquidos; muebles desvencijados; guardapolvos roídos por el uso, y lo que se transformaría en un símbolo de la ciencia argentina: una silla de paja arreglada con alambre.

Una semana después de los rumores y la movilización editorial, llegó un telegrama confirmando la asignación del Premio Nobel y la silla de paja pasó a ocupar la tapa de la revista, un lugar nuevo, expuesto a la sociedad. Por cierto, el cambio fue brusco: repentinamente se esfumó la serenidad del laboratorio del Instituto de Investigaciones Bioquímicas en donde trabajaba Luis Federico Leloir.

"El primer recuerdo que me viene a la mente del momento en que gané el Nobel, es el de los periodistas que invadieron mi laboratorio. Me vi sumergido y rodeado de micrófonos. Cada uno me preguntaba una cosa distinta, era como una pesadilla."

Tenía 64 años por ese entonces, cuando pasó de científico anónimo a sabio conocido. Su foto apareció en las tapas de los principales diarios y ya todo el mundo

podía conocerlo un poco más, hablar acerca de él en los cafés y en las fábricas, cosa que no le hacía ninguna gracia ya que siempre prefirió el anonimato, "trabajar silenciosamente, sin publicidad". Trabajar es la palabra, pero no es sólo una palabra. Leloir supeditó todo a su carrera y sería muy torpe buscar esa entrega en algún objetivo mezquino. Para muestra basta un botón: "Probablemente destine el premio -algo así como 80.000 dólares- al Instituto, aunque todavía no he elaborado ningún plan en este sentido". Aparte de este caso, jamás cobró ninguno de los premios recibidos y nunca retiró sus sueldos. Por supuesto, la excelente posición económica de su familia le permitía darse esos lujos, pero de todas maneras sabemos que ese tipo de casos no abunda.

En las encuestas de opinión, que ya por entonces realizaban las revistas semanales fieles al estilo *Life* o *Newsweek*, Leloir aparecía como modelo para el ciudadano medio de Buenos Aires, y pese a esto el químico se dedicaba a mantener su perfil bajo, alejado del estereotipo del genio moderno.

"Yo, más que imaginativo, soy experimental. No tengo mucha fe en lo que pienso; prefiero experimentar. La investigación es una tarea para la cual se requiere una personalidad especial; no basta la inteligencia o la salud y los medios económicos adecuados. Es necesario tener además una fuerte vocación. Esa vocación se traduce por un insaciable deseo de descubrir hechos nuevos."

Muchos encontraron en su simpatía la imagen social del científico: humilde y ausente de grandilocuencias, fragmentos de su esbozo autobiográfico rebotaron por entonces en todos los medios

"No sé qué me impulsó a seguir una carrera científica. No fue una tradición familiar. Mi oído musical era muy pobre como para ser músico. En la mayoría de los deportes era mediocre. Mi falta de habilidad oratoria me cerró las

puertas a las actividades políticas y a la abogacía. Era un mal médico práctico, ya que nunca estaba seguro del diagnóstico o del tratamiento. En cambio tengo un grato recuerdo de mis lecturas infantiles en la biblioteca familiar, los libros de ciencias naturales me despertaban gran curiosidad, y la investigación científica se transforma en muchos sentidos en una atractiva aventura"

Los rasgos de su personalidad, su devoción por el trabajo, nos recuerda a su maestro Bernardo Houssay, quien lo propuso como director del Instituto de Investigaciones Bioquímicas. En 1947, don Jaime Campomar, un importante empresario textil, creó la institución que albergara a Bernardo Houssay y a sus colaboradores. "Este Instituto -decía Campomar en el acto de inauguración- persigue formar investigadores que sigan las huellas del maestro. Para lograrlo trabajan en él algunos de sus discípulos, que procurarán imitarlo en el desinterés, la sabiduría, el sacrificio; en una palabra, reuniendo todas las virtudes que admiramos en un hombre de ciencias"

Después del Nobel, Leloir recibiría una gran cantidad de distinciones, tanto nacionales como internacionales, y algún que otro apoyo para financiar proyectos científicos; pero su principal objetivo era conseguir un espacio físico apto para el Instituto de Investigaciones Bioquímicas, que a partir de 1958 se integró a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Pese a los méritos de sobra -tanto suyos como de todo el equipo de investigadores- el nuevo predio se hizo esperar unos años, y al fin fue donado por la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. En ese terreno -frente a Parque Centenario- se contruyó el edificio que hoy continúa siendo sede del Instituto y en el que tal vez, en algún rincón olvidado, descansa una vieja silla de paja. |

* Coordinador del Programa Museo Historia de las Ciencias - FCEyN

** Coordinador General de EXACTAMENTE



La Zerpamanía Mundial

por Guillermo Giménez de Castro*

De mirada penetrante y voz candorosa, de labia entrenada y pluma fértil, un grupo no desdeñable de supuestos investigadores ha generado a lo largo de los últimos 30 años una obra multimedia extensa sobre supuestos fenómenos inexplicables como los OVNIS, los espíritus, o los aromas florales curativos. Nada más vacío que su retórica vana. Nada más perjudicial que su supuesta idoneidad.

Mi iniciación en las ciencias fue bastante ecléctica. Proveniente de una familia de clase media típica de los años 60 (abuelo inmigrante, padre autodidacta, hijo universitario) en una época en que la divulgación científica era escasa en nuestro país, las fuentes de información eran variadas y por cierto de un rigor sumamente cuestionable. Mi primera fuente fue mi propio padre de quien recuerdo aún hoy con candor algunas de sus confusiones físicas, como su aristotelismo, que lo llevaba a afirmar que los objetos más pesados caían más rápidamente que los más livianos. Allá por la década del 70 llegó a mis manos un ejemplar de *Cuarta Dimensión*, una revista editada por Fabio Zerpa quien llegara a la fama como cazador de OVNIS, y me convertí en un asiduo lector de la misma.

Don Fabio había sido actor, no en una vida anterior sino apenas en la década precedente. Solía contar la anécdota de que en un viaje por la carretera presenció la aparición de un objeto volador no identificado en el cielo y aquella experiencia le marcó su vida posterior. Desde ese momento abandonó las tablas y comenzó el estudio del fenómeno. Al poco tiempo inició el derrotero de los ciclos de conferencias por todo el país. Se convirtió en un personaje citado y buscado por los medios de prensa para consultarlo acerca de sus cuestionables investigaciones. Era usual encontrarlo en programas periodísticos de la televisión donde desplegaba una gran capacidad de convencimiento, en un tono siempre sereno, y con total soltura, demostrando tal vez las lecciones aprendidas en su pasado tiempo de actor, ahora empeñadas en lograr empatía con su audiencia. Es que don Fabio llegaba a la gente en un tono que a veces parecía íntimo.

Por supuesto que todo este movimiento no era filantrópico, más bien, se podría decir, todo lo contrario. Sus conferencias pagas atraían multitudes. Su revista se vendía en forma masiva. Y su instituto de la calle Cabildo, en el barrio de Belgrano, se pobló con admiradores y entusiastas de la temá-

tica OVNI. Sin embargo la ovniología no era el tema excluyente ni de su instituto ni de su revista. La astrología ocupó un lugar privilegiado desde el inicio y, más adelante, los temas relacionados a la Nueva Era fueron ganando de a poco más y más espacio.

La década del 70 vio crecer en forma mundial el interés por aquellos temas cuya catalogación de científicos se resiste

Zerpa en la actualidad

La revista *Cuarto Dimensión* dejó de aparecer con la caída del muro de Berlín y el viejo instituto de la calle Cabildo cerró para abrir sus puertas en el barrio de San Telmo bajo nuevo nombre.

Una mirada a los cursos que allí se dictan son el mejor muestrario del desatino y el cambalache:

-Sofrología y vidas pasadas (carrera anual con título) - Flores silvestre de América (diploma y entrega de elixires) - Quirología - Numerología - Tarot - I Ching - Astrología (curso anual) - Angelología - Sistema cartomántico de I Ching - Trascendiendo el sufrimiento - Filosofías: Introducción a la Filosofía - Filosofía hindú - Psicología - El triángulo divino.

Para 1998 están preparadas dos carreras terciarias: *Pansicología* (3 años) y *Sofrología Cuántica* (2 años).

Otras actividades: - Viaje de energización y armonización en las tierras de Diamán (Uruguay) con los antropólogos peruanos Theo Paredes y Rubén Orellana: Trabajo chamánico, limpieza de aura, armonización de cuerpos sutiles, alineación de chakras. (costo \$280). - Meditación andina, con el ingeniero Carlos Fernández Baca Tupayachi. - Técnicas ancestrales de manejo de energías telúricas y cósmicas. - En el Séptimo Encuentro Panamericano de las Disciplinas de Apertura, este año: La sanación. Después del encuentro, habrá una serie de actividades sobre chamanismo andino y norteamericano, allí se incluye el viaje a Uruguay (como podemos ver, si Los Andes no vienen a Mahoma, Mahoma va... al Uruguay). Se pueden hacer consultas individuales a los que dan el curso por, apenas, \$50.-

El zorro pierde el pelo pero no las mañas; si la ovniología pasó de moda, la Nueva Era está en el apogeo (basta ver el tiempo que permaneció en la lista de Best Seller, *The Celestine Prophecy* y sus obras subsiguientes y relacionadas). Así que mejor olvidar a los ET por ahora.

fuertemente. El germano Erik von Däniken había publicado ya sus *¿Eran los dioses astronautas?* y *Recuerdos del Futuro*, que más tarde se volcaron a documentales filmicos. Sus principios eran simples: la humanidad es la transformación genética producida a partir de los monos por seres extraterrestres que de tanto en tanto vienen a ver su obra. En antiguos tiempos sus contactos con pueblos primitivos (por ejemplo tribus prehistóricas, aztecas, incas) fue muy estrecha. Para aquellos pueblos los extraterrestres son los dioses: fueron representados en sus obras artísticas y de ellos aprendieron complejas técnicas. Däniken, infelizmente, no comprendió jamás la teoría evolucionista de Darwin ni la teoría de origen terrestre de la vida. Para comprobarlo, apenas basta, como ocurrió conmigo, consultar su amplísima bibliografía al respecto y contrastarla, apenas, con un buen libro de secundaria donde estos temas son tratados. Demás está decir que sus interpretaciones acerca de las figuras halladas (por ejemplo el astronauta azteca) son absolutamente libres y tan posibles como cualquier otra que el inspirado lector de estas notas pueda dar. Pero a Däniken, dueño también de una verbosidad incontenible, sus libros y sus conferencias siguen aportándole ingresos en sus arcas. En su reciente gira por Sudamérica para presentar su más reciente libro, dio conferencias en São Paulo, cuyo ingreso costaba alrededor de los u\$s 20 por persona.

Otro de los mundialmente famosos es Charles Berlitz, cuya industriosa

capacidad de trabajo (en las tapas de sus libros se dice que sabe decenas de idiomas a la perfección) le llevó a elaborar la teoría del Triángulo de las Bermudas: una zona del mar Atlántico, entre Miami y la isla de Cuba, donde se producen misteriosas desapariciones de objetos. El primer punto a objetar es la hipótesis: la evidencia de que esa región del planeta tiene una estadística inusual de objetos perdidos. Pero amén de ello, su más famosa obra, comienza con un relato periodístico sobre algunos de los accidentes allí ocurridos que puede ser interesante. Promediando el libro, cuando el autor intenta dar alguna explicación plausible a sus ideas, la vaguedad y absoluta falta de conocimiento de las ciencias, en general, y de la física, en particular, lo toman simplemente insoportable. Por ejemplo: para Berlitz, intensos campos magnéticos pueden mover a los objetos de lugar de manera instantánea o alterar el tiempo. Semejante desquicio, jamás ni siquiera fue imaginado por cosmólogos y relativistas.

Francia no se salvó de la onda: un poeta, Louis Powells y un periodista, Jacques Bergier, saltaron a la fama con *La mañana de los magos*, una recopilación de supuestas evidencias en favor de la alquimia, la brujería, las medicinas alternativas y otras, más próxima a la Nueva Era que a la OVNIllogía. España cuenta con JJ. Benítez, cuya saga *Caballo de Troya* no parece tener solución de continuidad desde hace 20 años.

Todos estos nombres y otros

muchos más que en esta apretada reseña no caben, han compartido características comunes: por un lado, la capacidad de generar o recuperar exóticas teorías completamente al margen del conocimiento actual; por otro, el carisma de llegar a la gente con palabras sencillas e ideas fáciles de digerir (o previamente digeridas) y, finalmente, una formidable destreza para ganar elevadas sumas de dinero.

Con el tiempo mi formación científica pasó por los caminos académicos. Pero antes aún, fui capaz de desahcerme de las enseñanzas de los zerpas del mundo. La existencia de los mismos se renueva por generaciones: en EEUU, Stanton Freidman acaba de publicar más evidencias de que el gobierno norteamericano intenta ocultar información referida a la visita de naves extraterrestres. De los contactos del tercer tipo hemos pasado ahora a los raptos (abducciones según la jerga OVNIllogía) de seres humanos por extraterrestres y de allí a las sectas platillistas de las que hemos dado cuenta en un artículo previo. Tan grave como la desinformación que generan, los zerpas son culpables ellos mismos de haber destruido la posibilidad de hallar alguna(s) temática(s) nueva(s) digna(s) de estudio como bien lo hace notar Steven Dick en su *The Biological Universe*. ■

* Investigador del Núcleo de Ciências, Aplicações e Tecnologias Espaciais Universidade Estadual

**Si de tecnología se trata,
véndala en el medio más confiable: anuncie en las páginas de**

EXACTA
m e n t e

Para más información comuníquese con nuestro agente publicitario al teléfono 782-0373,
por fax al 782-0620, o por correo electrónico a la dirección: revista@de.fcen.uba.ar

La división de la torta libre de envidia

por Pablo Coll* y Gustavo Piñeiro**

Cuando éramos chicos mis hermanos y yo siempre nos peleábamos por el manjar por excelencia, las frutillas con crema. Ninguno de nosotros podía servir sin ser acusado, con razón, de llevarse la mejor porción. Resultado, mi padre con el mejor ojo Salomónico llenaba las compoteras con "igual" cantidad y luego las repartía entre los comensales. Por supuesto su fallo era inapelable, ya que la Corte Suprema nos era desconocida aún (éramos chicos).

Mucho tiempo después de estos episodios me enteré que el de las frutillas era un problema matemático que también era estudiado por economistas. En realidad hay dos problemas sutilmente diferentes debajo de la división de las frutillas. El primero es el de la proporcionalidad, dividir las frutillas de manera que cada uno de los n comensales tuviera en su compotera, desde su punto de vista, por lo menos $1/n$ del total.

El segundo problema es la llamada división libre de envidia. Cada comensal recibe una porción que no cambiaría por la de ningún otro comensal. Mi padre nunca pensó en partir una frutilla para hacer la división más pareja; si no nos gustaba, a cantarle a Gardel, que sí conocíamos aunque éramos chicos.

En cambio los matemáticos, como las frutillas son objetos discretos que pueden complicar la división, envuelven el problema en un ropaje mucho más científico y trabajan con una torta en vez de con frutillas.

Es fácil ver que una asignación libre de envidia es proporcional. Pero lo contrario no es cierto, pueden ocurrir asignaciones, por ejemplo, para tres comensales donde cada uno piensa que su porción es al menos $1/3$, pero uno de los comensales puede pensar, desde su punto de vista, que otro tiene una porción más grande.

En el caso de dos comensales, ambos problemas tienen solución equivalente: uno de los dos parte la torta en dos pedazos, que él considera parejos desde su punto de vista, y el otro elige el que, desde su óptica, sea más satisfactorio. Este tipo de método se denomina protocolo y tiene la propiedad de estar compuesto por un número finito de pasos, lo que usualmente, en lenguaje computacional, recibe el nombre de algoritmo.

Para más de dos comensales los protocolos suelen ser un poco más complicados que el simple protocolo de dos. Ahí está el desafío: encontrar o inventar, según sea el gusto de cada uno, protocolos para los problemas

de proporcionalidad y libre envidia de tres comensales.

Antes de despedirme me gustaría hacer una aclaración sobre una solución muy elegante pero que lamentablemente no es un protocolo. Se denomina solución del cuchillo móvil. En este método alguien, no necesariamente un comensal, va moviendo un cuchillo sobre la torta, podemos imaginar mejor con una torta oblonga, tal vez un budín inglés. Cuando uno de los comensales cree estar conforme con la porción que marca el cuchillo dice "corte" y el que empuña el cuchillo para y le entrega la porción al comensal cantor que se retira satisfecho.

Ninguno de los otros comensales tiene derecho al pataleo pues pudo haber pedido "corte" y no lo hizo. Reanuda el procedimiento hasta que otro pida "corte" y así hasta que finalmente todos quedan satisfechos con la porción que les ha tocado. El inconveniente que tiene este método es que involucra un proceso continuo, no algorítmico, como es el movimiento del cuchillo.

* Licenciado en Matemática y docente del Departamento de Computación - FCEyN

** Licenciado en Matemática - FCEyN

SOLUCIONES DEL NUMERO ANTERIOR - EL SABIO DE LA CORTE

1. En el primer problema, llamemos o al punto de intersección de los dos arcos que delimitan la región sombreada. Observemos que el triángulo abo es equilátero y que su lado mide 25 cm.; el área de este triángulo puede calcularse fácilmente (mediante la fórmula de Herón) y su valor resulta ser:

$$\sqrt{(37,5)(12,5)^2} = 270,63 \text{ cm}^2.$$

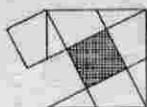
La región sombreada se completa con dos segmentos circulares; el área de cada uno de ellos es igual a

$$\frac{\pi \cdot 25^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \sqrt{(37,5)(12,5)^2} = 56,62 \text{ cm}^2.$$

El área total de la región sombreada es igual a

$$2 \frac{\pi \cdot 25^2 \cdot 60^\circ}{360^\circ} - \sqrt{(37,5)(12,5)^2} = 383,87 \text{ cm}^2.$$

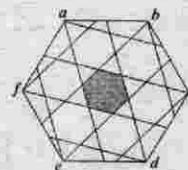
2. Para resolver el segundo problema observemos que el recuadro $abcd$ ha quedado dividido en nueve regiones, una de las cuales es el pequeño cuadrado sombreado cuya área se desea calcular. Notemos además que, agrupando convenientemente las otras ocho regiones, es posible armar cuatro pequeños cuadrados de las mismas dimensiones que el sombreado:



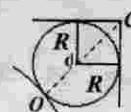
Por lo tanto, el área del cuadrado sombreado es igual a $(25)^2/5 = 125 \text{ cm}^2$.

3. El tercer problema se resuelve de modo similar al anterior, pero con un poco más de trabajo previo. El hexágono de este problema está cortado por tres pares de segmentos paralelos. A cada uno

de estos pares de segmentos se le agregan otros dos, un segmento a cada lado del parcel hexágono queda partido en 19 regiones, una de ellas, el hexágono pequeño sombreado. Las 18 regiones restantes, convenientemente agrupadas, permiten formar otros 12 hexágonos iguales. Por lo tanto, el área de la región sombreada es igual a $1/13$ del hexágono mayor.



4. Por el Teorema de Pitágoras, la diagonal ac del cuadrado es igual a $25\sqrt{2} \text{ cm}$. Llamamos o al punto de tangencia de las dos circunferencias, o' al centro del círculo sombreado y R a su radio.



Aplicando nuevamente el teorema de Pitágoras $o'o'c = \sqrt{2}R$.

Además $ac + 25 = oc = R + o'o'$; luego $ac + 25 = R + \sqrt{2}R$; es decir: $25\sqrt{2} + 25 = R + \sqrt{2}R$. De aquí podemos hallar el valor de R que resulta ser igual a $25\sqrt{2-1}$; por lo que el área del círculo sombreado es igual a $25\pi(\sqrt{2-1})^2 = 57,8 \text{ cm}^2$.