5/6
A6 e8

EXACTA mente

AÑO 2 • Nº3 • $3 • AGOSTO DE 1995

Cambios en la CNEA
Atomos S.A.

Ley de Educación Superior
¿Qué cambia en la Universidad?

Carlos Nuñez Cortés
Un "Luthier" de probeta

Divulgación
Terapias Génicas

Espectrómetro de Masa

Crotoxina
¿Quién le pone el cascabel al gato?

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

BYTE

ARGENTINA

Antes, con la mejor información

La vanguardia
en tecnología aplicada
a la informática

BYTE Argentina
todos los meses
en su kiosco

Consejo Editorial

Presidente
Dr. Eduardo F. Recondo

Vocales
Dr. Manuel Sadosky
Dr. Gregorio Klimovsky
Dr. Pablo Jacovkis
Dr. Alberto Komblihtt
Dr. Juan M. Castagnino
Dra. Celia Dibar
Dr. Eduardo Calvo

Staff

Editores Responsables
Guillermo Durán
Ricardo Cabrera

Jefe de Redacción
Fernando Ritacco

Coordinador General
Armando Doria

Diseño Gráfico
Cecilia Beloso
Silvina Lanzillotti

Fotografía
Juan Pablo Vittori

Colaboraron en este número:
Eduardo Santos
Emma Perez Ferreira
Roberto Fernández Prini
Carlos Borsotti
Mónica Abramson
Juan Carlos Del Bello
Alicia Castigliego
Patricio Garrahan
Jaime Moragues
Julio Durán
Néstor Gaggioli
Susana Gallardo
Demetrio Boltovskoy
Marcos Heredia
Pablo Coll
Gustavo Piñeiro

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

Imagen de Tapa
Digitalización del Tubófono parafínico cromático, instrumento de "Les Luthiers"

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)
Pabellón 2 Ciudad Universitaria C.P. (1428) Capital Federal Tel.: 784- 8092. Fax: 782-0620.
e-mail: revista@seufcn.uba.ar

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

Editorial

El Parlamento Nacional acaba de aprobar la Ley de Educación Superior. Lamentablemente, ello ha ocurrido sin un debate profundo y abierto de la comunidad universitaria ni una difusión amplia al resto de la sociedad, lo que impidió el logro del mayor consenso posible.

Hubo sí una discusión previa del proyecto original del Ministerio de Educación en el seno del Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), a lo largo de más de un año, con la participación del Secretario de Políticas Universitarias, el licenciado Juan Carlos Del Bello. Se redactaron varios borradores y se introdujeron sucesivas modificaciones al proyecto original.

Sin embargo, cuando el proyecto llega a la Cámara de Diputados se producen dos hechos que considero deplorables: en primer lugar, la oposición se retira y no participa de la discusión y, en segundo lugar, la mayoría aprueba un proyecto que poco tiene que ver con el que había resultado de la discusión en el CIN, en una especie de represalia por el abandono del recinto por parte de la oposición.

El proyecto con media sanción pasa a la Cámara de Senadores. Allí el oficialismo con quórum propio aprueba sin modificaciones el texto de Diputados haciendo caso omiso de un documento acercado por la totalidad de los Rectores de las Universidades Nacionales, donde se hacían modificaciones a los puntos más cuestionables del proyecto. Hasta aquí, los hechos.

La Ley aprobada merece serias objeciones en diversos puntos de su denso articulado, ya que vulnera abiertamente la autonomía universitaria dándole al Ministerio de Educación una muy exagerada ingerencia.

La autonomía de las universidades es su don más preciado, pues su vigencia les asegura la más amplia libertad para el desarrollo de la investigación y estimula la creatividad para la producción del conocimiento.

No es con leyes como la aprobada con lo que se logrará mejorar a nuestras universidades nacionales. Sí, respetando su autonomía, apoyando a las que demuestran el mayor nivel académico y desalentando a las que caen en el conformismo o la mediocridad.

Dr. Eduardo Francisco Recondo
Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Sumario

Debate
CNEA: Atomos S.A.
Eduardo Santos, Emma Perez Ferreira, Roberto Fernández Prini 4

Opinión
¿Qué cambia en la Universidad con la nueva Ley de Educación Superior?
Carlos Borsotti y Mónica Abramson, Juan Carlos Del Bello, Alicia Castigliego 10

Crotoxina: ¿Quién le pone el cascabel el gato?
por Patricio Garrahan 14

Entrevista
Carlos Nuñez Cortés: El químico que dio la nota
por Ricardo Cabrera y Fernando Ritacco . 18

Agenda 23

Divulgación
Terápias Génicas
por Fernando Ritacco 24

Espectrómetro de Masa
por Susana Gallardo 26

Humor
por Federico Geller 27

Informe
Del Niño a Los Radiolarios
por Demetrio Boltovskoy 28

Institucionales
Profesorados que dan Cátedra
por Fernando Ritacco 30

Cultura
Humedad
por Marcos Heredia 32

Correo 33

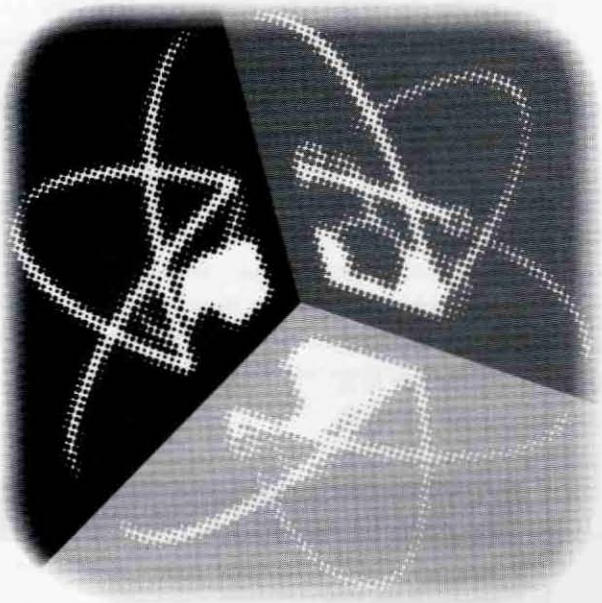
Juegos
El orden de los Factores
por Pablo Coll y Gustavo Piñeiro 34

Cambios en la CNEA
Atomos S.A.

Desde su creación, en mayo de 1950, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) ha llevado a cabo múltiples tareas de investigación básica y aplicada, desarrollos tecnológicos, formación de personal y realización de grandes obras, prestando importantes beneficios a toda la población a través de la generación de energía eléctrica; la producción de radioisótopos para su empleo en medicina, industria, agricultura, ganadería y biología; aporte de tecnología a la industria argentina y exportación de energía nuclear.

Sin embargo, para muchos, este verdadero ejemplo de continuidad en la labor de paz y progreso, emprendida desde sus inicios por la CNEA, podría verse interrumpida a causa del proceso de reestructuración del sector público llevado adelante por el gobierno nacional.

En efecto, a partir del decreto firmado por el Presidente Menem, en agosto de 1994, este organismo fue dividido en tres sectores: el Ente Nacional Regulador Nuclear, que debe cumplir funciones de fiscalización y de regulación de la actividad nuclear; la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A., que se hizo cargo de la operación y explotación de las centrales nucleares, y lo que se ha dado en llamar CNEA reducida o residual.



Con el fin de conocer los puntos de vista de algunas personalidades relacionandas con la institución, EXACTAmente elaboró un cuestionario al que respondieron el licenciado Eduardo Santos, presidente del Directorio de la CNEA; y los doctores Emma Perez Ferreira, ex presidenta de la CNEA y Roberto Fernández Prini, investigador de la CNEA y director del Instituto de Química Fisica de los Materiales, Medio Ambiente y Energía (INQUIMAE) de la FCEyN.

Además, un grupo de investigadores, en representación de la Asosiación Física Argentina -filial Buenos Aires-, emite su opinión con respecto a la situación actual de la CNEA.

¿Cuál es su opinión sobre la división de la CNEA original en tres sectores: Ente Nacional Regulador Nuclear, CNEA reducida y NASA (Nucleoeléctrica Argentina S.A.)?

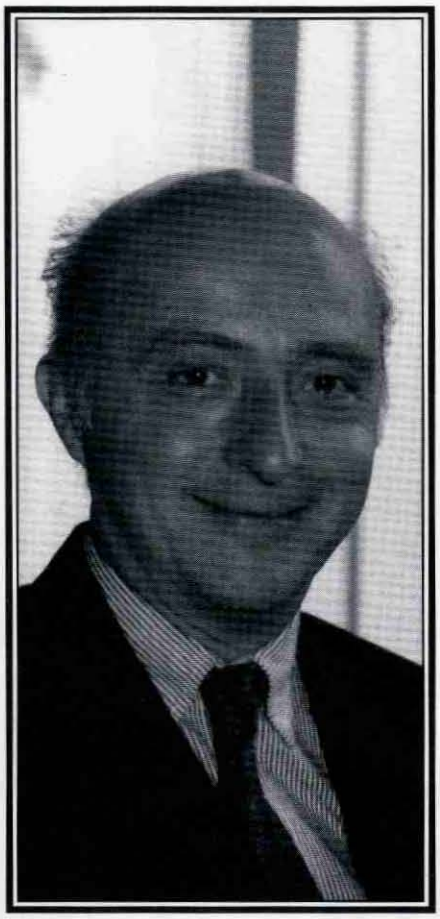
Lic. Eduardo Santos - La división de la CNEA en los tres entes mencionados, es una manera adecuada de establecer formas de gerenciamiento propios para cada sector.

Ya en los años 1984/86, un grupo de profesionales de larga trayectoria en la Institución propuso mecanismos de gerenciamiento distintos para cada área de la CNEA. Incluían la reforma de sociedades anónimas y/o del Estado que operasen las centrales nucleares y las actividades productivas de la CNEA buscando, además, formas audaces de administración de recursos asignados a las tareas de investigación y desarrollo y una mayor autonomía para la entonces Gerencia de Protección Radiológica y Seguridad Nuclear.

En síntesis, proponía que bajo el control y dirección de la CNEA se tomaran medidas correctivas similares a las que el PEN ha tomado mediante el decreto 1540/94.

El dotar de medios de gerenciamiento distintos a los recursos productivos de energía nucleoeléctrica, a los de investigación y desarrollo en el área nuclear y al poder regulatorio o de policía del Estado, es, simplemente, reconocer una realidad que favorece ampliamente a todas estas actividades.

Emma Pérez Ferreira - Desde larga data existieron propuestas para dar mayor agilidad de gestión al sector de operación de las centrales nucleares y también cierta preocupación por alejar la desconfianza que parecía existir, fuera del ámbito de la propia CNEA, por el hecho de que la autoridad regulatoria resultara dependiente del mismo organismo. Por consiguiente no es de extrañar que, decidida una reestructuración de la institución, ésta resulte dividida en tres sectores. Lo que preocupa es que no haya habido, ni en el decreto que dispuso esa división, ni en el proyecto de ley enviado al Congreso en el que se detallan las funciones y atribuciones del Ente Nacional Regulador Nuclear y se declara sujetas a privatización total las centrales nucleoeléctricas, especificación alguna acerca del cometido futuro de la CNEA reducida, ni tampoco de las relaciones que deberían establecerse entre sus actividades y las de otros sectores.



▶ Licenciado Eduardo Santos: Presidente del Directorio de la CNEA.

Roberto Fernández Prini - Desde su creación las actividades que ha llevado a cabo la CNEA estuvieron encuadradas en una visión estratégica del desarrollo tecnológico nacional que culminó con la construcción y operación de centrales nucleoeléctricas, con el dominio del ciclo de combustible, la producción de radioisótopos y el diseño y construcción de reactores experimentales. Esto se consiguió con un adecuado equilibrio entre investigación básica orientada del mejor nivel y los desarrollos y las aplicaciones. En la CNEA no hubo falsos dilemas entre investigación básica y desarrollo tecnológico; ambos eran importantes y se nutrían mutuamente.

CNEA fue abarcando actividades muy diversas, tanto por su naturaleza, como por sus productos. Esta diversidad, que resultaba intelectualmente valiosa y estimulante, dificultaba en cierto grado la optimización del beneficio económico de sus actividades productivas. Cuando desapareció del escenario nacional el pensamiento estratégico, se perdió un fuerte argumento en favor del mantenimiento integrado de la actividad nuclear. En su lugar se priorizó el eficientismo en las prestaciones, por lo que resultó conveniente la división de CNEA, separando así la investigación y el desarrollo de la producción y la regulación de la actividad nuclear.

La separación del ente regulatorio de la empresa que construía y operaba las centrales eléctricas había sido reclamada por distintos sectores de la sociedad argentina, en consecuencia con la política normalmente seguida en las actividades genéricas de control de calidad.

La otra separación refleja más claramente los cambios operados en el modelo de país. Sin un pensamiento estratégico, buscando tan sólo la rentabilidad y eficiencia de la producción, la separación de la actividad productiva se tornó natural, aunque así se perdió una importante palanca para el avance del conocimiento tecnológico. Existían opciones menos traumáticas para restaurar el organismo brindando suficiente autonomía a la actividad productiva, pero preservándo los vínculos que mostraron ser tan fecundos. Todavía debería intentase incluir en la priva-

tización cláusulas que establezcan la necesidad de utilizar la capacidad científico-técnica disponible en la CNEA.

¿Cómo cree usted qué influirá esta división en los programas de Investigación y Desarrollo que lleva a cabo la CNEA en las distintas áreas?

E.S. - Se halla en elaboración un plan de actividades o de trabajo de la CNEA para los próximos años. De una elaboración preliminar, en la cual participaron muchos profesionales, surge que las actividades de investigación y desarrollo propuestas para el área nuclear tienen un desarrollo temporal de no más de cinco años.

Esta es una de las consecuencias por el hecho de haber estado permanentemente atados a las necesidades "cortoplacistas" de las actividades productivas (nucleoelectricidad).

Estimo que las separación de las actividades arriba mencionadas mejora las posibilidades de efectuar una programación de mediano y largo plazo de las tareas de investigación y desarrollo.

E.P.F - Para que esta división no influya negativamente en las actividades de investigación y desarrollo que lleva a cabo la CNEA y, por sobre todo, para que pueda salvaguardarse el rico patrimonio que representa para el país la existencia de recursos humanos altamente calificados en materia científica y tecnológica, es necesario establecer una correcta articulación entre sus actividades y las demandas de los otros sectores. No es posible subestimar el hecho de que la CNEA, en una experiencia excepcional en nuestro país, logró integrar tres factores clave: la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la producción de bienes y servicios. Sería largo para el caso, enumerar la serie de hechos que prueban esa afirmación. Y por ello me limito a insistir en la necesidad de asegurar una correcta relación entre los tres sectores en que ha quedado dividida, para preservar su capacidad y dar perspectiva a sus potencialidades. De ahí que me preocupe la falta de definición de los objetivos de la CNEA en las medidas hasta ahora producidas.

▸ Doctora Emma Perez Ferreira: Ex-Presidenta de la CNEA (Periodo 1987-1989).

R.F.P. - Este es un punto delicado. Al separarse la producción de la investigación y el desarrollo, la CNEA actual ha perdido el objetivo que tuvo desde su creación. Es necesario en el futuro próximo encontrar el nicho dentro de la estructura científica y de producción argentina para que la CNEA continúe desarrollándose y cumpla con su cometido. Ciertamente la CNEA no debe abandonar su probada capacidad científico-técnica en el área nuclear, pero ante un futuro incierto sobre las necesidades nucleares del país y en un escenario internacional aún hoy deprimido para la industria nuclear, no es prudente restringirse a la incumbencia nuclear de manera excluyente. La capacidad científico-técnica disponible en CNEA puede ser fácilmente aprovechada en ámbitos del sector productivo y de servicios. Esto coincide con la experiencia de lo ocurrido en países industrializados donde también se han producido modificaciones en los planes estratégicos con referencia a energía nuclear. Muchos establecimientos que en su origen eran exclusivamente nucleares, son ahora importantes centros de investigación y desarrollo en el área de medio ambiente, en el desarrollo de tecnologías de punta, en áreas de ingeniería o de ciencia de los materiales. Lo que ningún país se ha permitido es perder la capacidad acumulada y la inversión realizada en el desarrollo de la actividad nuclear, todos la han aprovechado reorientando eventualmente sus objetivos.

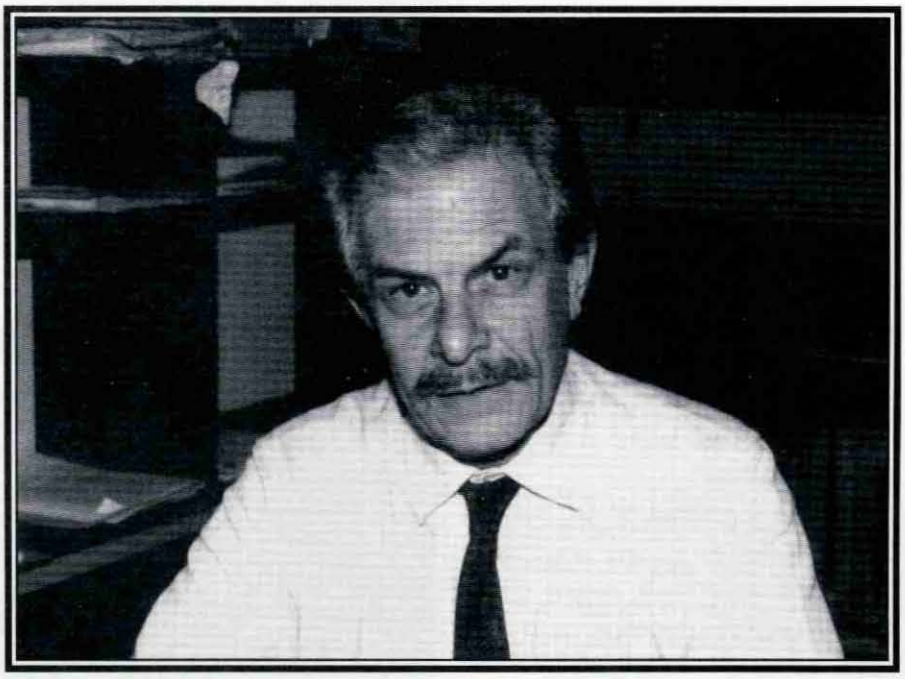
¿Le parece adecuado el retiro voluntario llevado adelante por la CNEA?

E.S. - El sobredimensionamiento de la estructura de apoyo de la CNEA en desmedro de los grupos de investigación y desarrollo ha sido un hecho ya reconocido por los profesionales arriba mencionados.

Nunca se tomó medida alguna para corregir este sobredimensionamiento. Si bien el retiro voluntario

ha afectado al escalafón profesional, muchos de ellos corresponden a los grupos de apoyo, no siendo imprescindibles para el accionar de la CNEA como institución de desarrollo de tecnología abocada al área nuclear.

El retiro voluntario, además de estar orientado a solucionar un problema de sobredimensionamiento en áreas no sustantivas, permitirá también establecer una carrera profesional adecuada del personal de la CNEA. Sin embargo, como toda decisión humana, el retiro voluntario de personal de las centrales no es una medida perfecta. Ha habido deslices no deseados, produciéndose el alejamiento de profesionales de mucha valía.



▶ Doctor Roberto Fernandez Prini. Investigador de la CNEA y Director del Inquimae (FCEyN - UBA)

E.P.F. - El retiro voluntario, en la forma indiscriminada en la que se llevó a cabo, me parece un disparate. Debería llamarse retiro inducido.

¿Cómo es posible que un científico o un tecnólogo de la CNEA, al que en otras partes del mundo aprecian y valoran, no sienta que su labor es palmariamente desconocida en la propia institución a la que ha estado aportando por años su esfuerzo y sus conocimientos, si recibe la comunicación de la suma con que se está dispuesto a "premiarlo" si abandona su puesto? Se debió evitar que la gente a la que se quería mantener en el plantel se sintiera invitada a alejarse.

R.F.P. - Una razón que se dio para el retiro voluntario fue que su instrumentación era imprescindible para posibilitar la reorganización de la Institución. Con la división de la CNEA tradicional se producirían una cantidad de modificaciones en la organización que sólo podrían resolverse a través del retiro voluntario. Sin embargo éste, por su naturaleza, no resultó selectivo, lo que se agravó por el hecho de que cuando el personal hubo de optar entre retirarse o permanecer no se tenía idea clara de la proyección futura del organismo. Esto no permitió que los retiros respondieran a las modificaciones requeridas por un programa de actividades futuras para la CNEA, transformándose tan sólo en una reducción de personal. El retiro voluntario también ha tenido un efecto serio en la disponibilidad de fondos de la Institución que debió afrontar el pago de estos retiros.

¿Está de acuerdo con la privatización de las centrales nucleares? ¿Por qué?

E.S. - Esta pregunta es irrelevante. La operación de las centrales puede ser privada o estatal, ello no importa. Lo realmente importante es la condición de seguridad bajo la cual operan.

Al respecto, puedo citar dos ejemplos. El mayor accidente en la industria nuclear ha sido Chernobyl, una central estatal, bajo un régimen estatista absoluto. El segundo accidente, por su magnitud, fue el de "Three Mile Island", una central privada que opera bajo un régimen totalmente opuesto al anterior.

Otro ejemplo: los ciclos de producción de plutonio y de uranio de grado militar han estado, desde sus comienzos, bajo control estatal. En la ex-URSS y en EEUU, dichos ciclos son los causantes de terroríficos desastres de contaminación ambiental. Por el contrario, en Francia los ciclos de combustible civil y militar no han causado mayor daño al medio ambiente.

La conclusión es sencilla. Lo esencial no es si una instalación nuclear relevante está operada por un privado o por el estado. Lo sustancial son las normas de seguridad bajo las cuales opera. El resto es una cuestión de definición política de los gobiernos democráticos respectivos y/o una consideración económica.

E.P.F. - Nunca he sido partidaria de la privatitización total, ni de las centrales nucleares ni de las demás actividades de producción de la CNEA, sino de dar participación en ellas al capital privado, tal como la propia institución lo hiciera oportunamente como en el caso de CONUAR (Combustibles Nucleares Argentinos) o FAE S.A.(Fabricación de Aleaciones Especiales), conservando para el Estado el poder de decisión en ciertos aspectos de la gestión, que permiten

asegurar, por ejemplo, el correcto aprovechamiento de las tecnologías ya desarrolladas en el país.

R.F.P. - Conceptualmente la privatización de centrales nucleares no parece distinta de la de otro sector productivo. Sin embargo existen aspectos asociados a la actividad nuclear que no permiten considerarla meramente como un caso más dentro de una concepción global sobre el tema de las privatizaciones.

La seguridad de las instalaciones nucleares es una preocupación indiscutiblemente mayor en el caso de centrales nucleares de lo que es en otras actividades productivas. En este sentido, la CNEA integrada mantuvo una notable trayectoria como consecuencia de haber privilegiado la capacidad técnica y la seguridad física y radiológica. El problema con la privatización de las centrales nucleoeléctricas consiste en asegurar que los aspectos de seguridad mantengan una alta prioridad cuando se encuentren en el ámbito privado. Hay países donde las centrales nucleares son privadas y operan con un alto grado de seguridad, pero en ellos los controles son muy confiables para la sociedad. Este es un punto importante que deberá lograrse en la nueva estructura. Debe reconocerse que en nuestro país el control por parte de la sociedad de los sectores de servicios básicos que han sido privatizados (energía, transporte, comunicaciones, etc.) no opera con eficiencia ni preservando en todos los casos el interés de la sociedad. En Argentina no existe una buena tradición del control como algo que no obstruye a la producción sino que permite asegurar y mantener el nivel de calidad y costo de la prestación, es decir, que beneficia a la sociedad.

La división antes mencionada y la prevista futura privatiza-

Por qué la CNEA debería volver a ser una unidad de investigación, desarrollo y producción

Creemos importante comenzar señalando una premisa fundamental para el análisis general del estado actual de la Comisión Nacional de Energía Atómica: "el dominio del conocimiento tecnológico es una necesidad para todo país que quiera alcanzar un nivel de desarrollo importante". Esto, si bien es por todos conocido, no resulta asumido, ni en general, ni en particular, por nuetras clases dirigentes como lo que es: un verdadero paradigma.

Por supuesto, ese conocimiento es necesario pero no suficiente. Existen otros factores para lograr dicha meta, pero sin aquel es imposible alcanzarla. Esto no significa que se pretenda lograr el dominio de toda la tecnología, pero sí, superar cierto nivel mínimo de conocimiento tecnológico.

Desde su inicio en 1950, la CNEA ha tenido clara esa necesidad. Para ello creó y consolidó una estructura de ciencia y tecnología con la que el país accedió a la capacidad para tomar decisiones independientes en materia de energía nuclear. Vale la pena señalar que este desarrollo científico- tecnológico no se limitó al ámbito de las instituciones ligadas a la CNEA, sino que también se transmitió a diversas empresas y universidades

El nivel de desarrollo alcanzado por la CNEA en sus 45 años de vida, se debe basicamente a haber sabido y podido cubrir todas las etapas que ello requiere: la investigación básica, el desarrollo tecnológico y la aplicación de esas tecnologías a la producción.

La tarea realizada por la CNEA permite demostrar que en nuestro país es posible resolver problemas tecnológicos por encima de las permanentes crisis políticas y económicas atravesadas en las últimas cuatro décadas (así como de las presiones internacionales adversas), en la medida que exista una clara conciencia de la importancia de estos desarrollos tecnológicos, más allá de la necesidad de construir, por caso, una central nuclear.

Esto fue posible gracias a la continua interacción que mantuvo la CNEA entre sus sectores de investigación y desarrollo y sus sectores productivos Para ello, desde 1976, ha dado cabida a los Estados Provinciales y a la actividad privada a partir de la formación de diversas empresas asociadas, bajo distintas formas jurídicas, en las que la CNEA participó directamente en distintos grados y modalidades. Así se pueden mencionar CONUAR S.A.; FAE S.A.; ENACE S.A., con participación accionaria de CNEA, así como también INVAP S.E.; NUCLEAR MENDOZA S.E.; ALTEC S.E., y CORATEC S.E., sin su participación accionaria.

Por otro lado, tanto la CNEA en su conjunto, como sus empresas asociadas, en los últimos años han ampliado su campo de acción más allá de lo vinculado con la actividad nuclear, ofreciendo al país tecnologías del más alto nivel en distintos rubros. En particular, cabe mencionar las vinculadas al aprovechamiento de otras fuentes de energía, habiendo realizado investigaciones y desarrollos en el empleo de la energía solar, eólica, microhidráulica y acumulación de hidrógeno, así como diversas tareas en temas vinculados a la conservación del medio ambiente.

El accionar de la CNEA ha permitido disponer de un área de investigación y desarrollo de excelencia reconocida en todos los foros internacionales donde actúan sus investigadores. Dicha área está fundamentalmente constituida por las tareas que se desarrollan en los Centros Atómicos Constituyentes y Bariloche y una parte de las actividades correspondientes al Centro Atómico Ezeiza.

La investigación básica, orientada o aplicada, y los desarrollos tecnológicos que se realizaron y realizan en forma integral en cada uno de estos centros, encontraron una continua demanda y realimentación en las necesidades que los sectores productivos de la CNEA requirieron, y también una creciente demanda de otros sectores productivos del país y del extranjero.

Estas actividades estuvieron íntimamente relacionadas con la forma-

por los Dres. Jaime A. Moragues,
Julio C.Durán y
Nestor G. Gaggioli (*)

ción de recursos humanos, que la CNEA continúa realizando a través de la capacitación básica en el Instituto Balseiro, en Bariloche, y en el Instituto de Tecnología de Buenos Aires, así como la especialización de técnicos y profesionales, incluyendo los programas de doctorado.

Creemos que el haber extendido a las centrales nucleares la política de crear empresas asociadas con participación privada, tal como históricamente vino realizando la CNEA, habría sido la manera correcta de dar respuesta a los cambios encarados por el gobierno nacional. Ello hubiera permitido seguir operando las centrales con el éxito logrado hasta el presente, incluyendo el aporte de capitales privados, pero manteniendo el apoyo científico-tecnológico necesario.

La privatización simple y llana de las centrales nucleares, con un corte tajante de su vinculación con el sector de investigación y desarrollo, será una manera más de frenar un desarrollo tecnológico que ya se encuentra disminuido en otros sectores científico-tecnológicos del país. Esto, lamentablemente, se debe a que el gobierno, y en particular el Ministerio de Economía, considera que los items de investigación y desarrollo tecnológico representan un gasto para la Nación, en vez de incluirlos en la columna de las inversiones, tal como lo hicieron, y hacen, los países que alcanzaron un desarrollo al cual queremos tender.

Dado que la ley de privatización de las centrales nucleares aún no fue tratada por el Congreso Nacional, consideramos que todavía es posible volver a recrear el funcionamiento integrado de investigación, desarrollo y producción de la CNEA, según los lineamientos aquí presentados.

* representantes de la filial Buenos Aires de la Asociación Física Argentina.

ción de las centrales nucleares, ¿cómo podría afectar a la contribución de la participación nuclear en la generación eléctrica total de nuestro país?

E.S. - No la afecta en absoluto.

E.P.F. - No creo que la privatización, de por sí, conduzca a una reducción del aporte nuclear a la generación de energía. Lo que si creo es que, de mantenerse las actuales políticas de descuido de la actividad científica y tecnológica y de ajuste del sector nuclear, cuando resulte necesario para la satisfacción de la demanda recurrir al aporte nuclear, vamos a terminar comprando, llave en mano, las centrales recomendadas por estudios de factibilidad hechos por consultoras privadas, y posiblemente extranjeras, que atenderán más los intereses de sus países de origen que los del nuestro. Por consiguiente, se irá diluyendo el impacto de la actividad nuclear en el sector industrial local, que fue creciente en las últimas décadas gracias a haberse alentado la participación de la industria nacional en el suministro de componentes para las centrales nucleares.

R.F.P. - No me parece que exista una relación directa.

¿Qué opina sobre una posible conversión de la actual CNEA reducida a una Comisión Nacional de Energía y Ambiente dedicada al estudio de las diversas fuentes de energía y los problemas ambientales asociados?

E.S. - La energía nuclear es una alternativa más que válida para el futuro de la humanidad. La CNEA debe orientarse exclusivamente al desarrollo de tecnología en este campo. Ese es el rol que le cabe dentro del Estado Argentino.

Si circunstancial o tangencialmente incursiona en otros campos, es por un problema de similitud de tecnología o de difusión de la misma.

E.P.F. - Hablar de conversión me suena a una suerte de claudicación. No obstante, desde siempre ha habido en la CNEA preocupación por el posible impacto ambiental de sus actividades y por el modo de minimizarlo. Por otra parte, desde hace más de dos décadas se volcaron esfuerzos en el estudio de nuevas fuentes de energía. En particular, el grupo de energía solar ha adquirido dimensión y experiencia muy significativas. Por consiguiente, me parece muy conveniente aprovechar la oportunidad que da la reorganización de la Institución para reformular y ampliar objetivos y los correspondientes programas de trabajo, pero sin que ello signifique abandonar el campo nuclear. Considero, por ejemplo, que sería muy negativo dejar de lado los programas de investigación y desarrollo de nuevos combustibles, bajo enriquecimiento, óxidos mixtos, etc. En pocas palabras, deberían extenderse las actividades a los otros campos que se mencionan en la pregunta, pero sin abandonar todo lo hecho en materia nuclear.

R.F.P. - Como ya expresé, esta es una posibilidad real, pero es cierto que para concretar su nueva inserción en el sector de ciencia y técnica del país debe previamente buscarse o crearse un nicho adecuado. Esta es la única forma como la CNEA actual pueda obtener los recursos que le permitan continuar realizando una actividad científica y técnica muy destacable y socialmente justificable. Sin embargo, hay incumbencias en nuestros organismos públicos que son muy rígidas y que no favorecen una flexible y favorable transformación de la CNEA en un ente como el propuesto. Este es el mayor desafío para sus actuales autoridades.

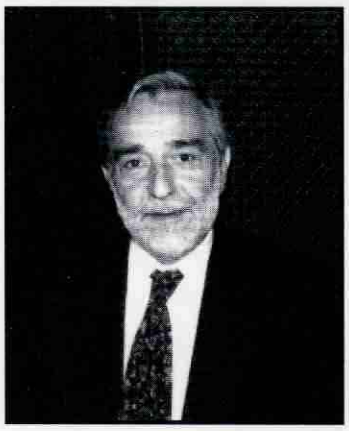
¿Qué cambia en la Universidad con la nueva LEY DE EDUCACION SUPERIOR?

Aprobada en Diputados por los legisladores justicialistas y sus aliados políticos, y en Senadores con el quórum propio del oficialismo, la nueva Ley de Educación Superior es, desde el año pasado, el tema más conflictivo dentro del ámbito académico. Mientras los estudiantes, mediante cuatro masivas movilizaciones, dejaron en claro su descontento, la polémica llegó también a los docentes y a las autoridades universitarias, quienes fracasaron en un intento de negociar puntos como gratuidad y autonomía con los Senadores de la Comisión de Educación y ahora prometen objetar por medios legales la aplicación de esta ley.

Representando a diferentes sectores involucrados en el tema, Carlos Borsotti y Mónica Abramson, secretario y subsecretaria de Planificación Educacional de la UBA; Juan Carlos Del Bello, secretario de Políticas Universitarias del Ministerio de Cultura y Educación de la Nación; y Alicia Castigliego, secretaria general de la Federación Universitaria Argentina, opinan, en sendas notas, sobre las modificaciones que introducirá el nuevo modelo de educación superior en la actual estructura universitaria.

"Es necesario redoblar energías para evitar la destrucción de la Universidad"

Por Carlos Borsotti y Mónica Abramson



Desoyendo severas objeciones formuladas por la mayor parte de la comunidad universitaria, el Plenario de Rectores de Universidades Nacionales y, numerosos Consejos Superiores, entre ellos el de la Universidad de Buenos Aires, el Senado de la Nación acaba de convertir en ley el proyecto de Ley de Educación Superior que tuviera media sanción de la Cámara de Diputados, .

Para fundamentar el análisis de las consecuencias que sobre las universidades, las instituciones y los ciudadanos, producirá la aplicación de una Ley dictada en esas condiciones resulta necesario explicitar la concepción desde la cual se formulan estos cuestionamientos,

Desde nuestra concepción, el marco normativo que se aplique a instituciones de saber superior debe representar la índole propia de esas instituciones. Esa índole se define básicamente por la materia con la que trabaja el saber superior, y por la complejidad de las funciones de producción, distribución, aplicación y difusión de ese saber.

Las distintas disciplinas que conforman una "univérsitas", producen, distribuyen, aplican y difunden ese saber con dinámicas y ritmos diferentes. Históricamente, la heterogeneidad resultante de esa dinámica y ese ritmo se ha constituido en la característica distintiva de las universidades.

Por ello, es imprescindible que el instrumento legal que regule la actividad de las universidades asegure, su libertad para desarrollar el conocimiento, potenciar sus capacidades y alentar la creatividad. Estas condiciones sólo se posibilitan con una ley de marco, no con una normativa reglamentarista y detallada que pretenda sustituir a los propios estatutos y uniformizar a las instituciones.

Por otra parte, también es necesario que esa ley marco tenga el consenso de los universitarios y de la sociedad. Eludir el debate y desconocer la opinión de las minorías circunstanciales, implica el riesgo cierto de lesionar los modos de funcionamiento de las instituciones democráticas.

La historia reciente acumula demasiados antecedentes del efecto ne-

gativo -y en muchos casos destructivo- que, sobre la vida académica de las universidades, ha producido la aplicación de políticas formuladas centralmente desde el poder político o a partir de marcos normativos rígidos.

Con la convicción de que la Ley sancionada tiene estas características, el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires ha resuelto agotar todas las instancias legales para "impedir todo avance indebido sobre la autonomía de las universidades, objetando su constitucionalidad".

Los cambios

Entretanto, vale la pena reseñar algunos de los cambios que sobrevendrán, en el caso que la Ley llegue a tener efectiva vigencia.

Entre ellos, quizás los menos visibles en la rutina de la vida académica de todos los días, se encuentran aquellos que permiten la ingerencia del poder político en la universidad, lo que se pone de manifiesto, por ejemplo, en el control de legalidad de los estatutos por el Ministerio de Cultura y Educación; la participación del Ministerio en la fijación de la carga horaria y los contenidos mínimos de las carreras.

Asimismo, la Ley contiene múltiples avances indebidos sobre la autonomía. Entre otros, el papel del Ministerio en la fijación de los contenidos de los planes de estudio, la inclusión obligatoria de asignaturas en las carreras, las disposiciones que establecen la composición de los órganos de gobierno y las condiciones que deben reunir los distintos sectores representados; las funciones atribuidas a los órganos colegiados y unipersonales; el establecimiento de comisiones de regularidad uniformes para los estudiantes de todas las carreras de todas las universidades; y para el caso de la UBA, los requisitos de admisión, permanencia y promoción de los estudiantes a cargo de las facultades; las características del perfeccionamiento docente, de los miembros de los tribunales académicos, de la integración de los jurados. En suma, la limitación de la autonomía, vía la legislación uniforme de la organización universitaria.

En lo que hace al régimen económico financiero de las universidades, la Ley resulta francamente inconstitucional, por cuanto habilita la percepción de tasas y contribuciones por estudios de grado, que violan el principio constitucional de asegurar la gratuidad y equidad de la educación pública en todos los niveles. Además, no sólo se establece la "autorización" a los Consejos Superiores para fijar aranceles, sino que también se dispone cuál es el destino que debe darse a los fondos que se obtengan.

También es probable que, de acuerdo con la letra del texto, desaparezca el fondo universitario, de modo que los ahorros que puedan realizar las universidades, a fin de disponer de recursos para desarrollar proyectos académicos, pasarán a ser descontados de los fondos del Tesoro Nacional que le sean asignados en el ejercicio fiscal siguiente.

Por último, en este aspecto, los recursos del Tesoro que correspondan a cada universidad serán atribuidos de acuerdo con indicadores de eficiencia y equidad. Disponer ésto es desconocer la complejidad de definir eficiencia y equidad en materia educativa y de encontrar indicadores que los reemplacen válidamente. Queda por precisar quiénes y con qué procedimientos establecerán estos indicadores. Es probable que también sean establecidos por el Ministerio de Cultura y Educación por vía reglamentaria y desde una concepción economicista, como la que subyace a esta Ley.

En este momento, en que la UBA inicia una profunda reforma académica y organizativa para atender, con mejor calidad y pertinencia, las crecientes y cambiantes necesidades de la sociedad que la sostiene, la Ley viene a obstaculizar la posibilidad de su desarrollo. Será necesario entonces, redoblar energías para evitar la destrucción de la Universidad, preservar su autonomía y posibilitar así, el logro de las transformaciones planteadas.

"La Ley amplía la autonomía y garantiza la excelencia del sistema universitario"

Por Juan Carlos Del Bello

La Ley de Educación Superior sancionada por el Honorable Congreso de la Nación, ha sido producto de dos años de intenso esfuerzo en los que se trabajó en la búsqueda del mayor consenso posible, lo que -por supuesto- no significa unanimidad.

El mayor desafío en la redacción del proyecto fue el de lograr una norma cuyo articulado respondiera por un lado a la necesidad de respetar y ampliar al máximo la autonomía universitaria -derecho garantizado por nuestra nueva Constitución- y, por otra parte, a la necesidad de establecer los mínimos parámetros de funcionamiento que garanticen la calidad y excelencia de todo el sistema universitario, cumpliendo así con el deber indelegable del Estado de garantizar la fe pública que la sociedad deposita en sus instituciones educativas.

Lo que no cambia

Creo que en los términos en que he planteado la cuestión es mejor comenzar por la pregunta inversa: ¿qué cosas no cambian en la universidad?

No cambia la responsabilidad indelegable del Estado en la prestación del servicio de educación superior de carácter público, y el Estado reconoce y garantiza el derecho a cumplir con ese

nivel de enseñanza a todos aquellos que quieran hacerlo y cuenten con el nivel de educación y capacidad requeridos.

No cambia la responsabilidad del Estado de asegurar el aporte financiero para el sostenimiento de las instituciones universitarias nacionales.

No cambia el cogobierno de las universidades: se mantiene la participación de los distintos sectores de la comunidad universitaria en el gobierno universitario (se establece la participación de los estudiantes y de los docentes, éstos últimos en un porcentaje mayoritario).

Además, los títulos que otorguen las universidades certificarán la formación académica recibida y habilitarán para el ejercicio profesional.

Lo que se modifica

Ahora bien, volviendo a la pregunta inicial, ¿qué cosas cambian en la universidad?

La nueva ley plantea cambios importantes para las universidades, que posibilitan la reforma que el sistema universitario necesita para mejorar sus niveles de calidad y excelencia y adecuarse a las nuevas demandas de la sociedad.

En primer lugar, se amplía la autonomía en varios aspectos, de los que me gustaría ejemplificar sólo algunos (dado el límite de espacio que impone una nota), comparándolos con la situación que impone la legislación vigente (que es la misma que existía en 1989):

• Se garantiza autonomía académica e institucional, estableciéndose sus alcances, cosa que no prevé la ley 23.068 vigente en la actualidad.

• Los estatutos deben ser comunicados para comprobar su ajuste con la ley y ordenar su publicación en el Boletín Oficial. Si el Ministerio considerara que no se ajustan a la ley debe plantear sus observaciones ante la Cámara Federal de Apelaciones (art. 34). Esto implica una clara ampliación de la autonomía respecto de la situación actual (los estatutos deben ser aprobados por el Ministerio de Cultura y Educación -MCyE-, Ley 23.068 art.6 inc.a-).

• La nueva ley establece la intervención de las universidades por el Congreso de la Nación o por el PEN sólo en el caso que el Congreso se encontrara en receso y ad-referéndum de éste. Además, lo que es sumamente importante es que se establece un plazo máximo de seis meses y que la intervención en ningún caso puede menoscabar la autonomía académica. En la actualidad, por el contrario (según lo establece la ley 23.068 dictada durante el gobierno del Dr. Alfonsín), las universidades pueden ser intervenidas por el Poder Ejecutivo Nacional y sin límite de tiempo.

• Dada la situación actual, el MCyE interviene en los recursos de alzada como última instancia administrativa de control de legalidad de las resoluciones universitarias (Decreto 1759/72, reglamentario de la Ley de Procedimiento Administrativo). En la Ley, en cambio, contra las resoluciones definitivas de las universidades nacionales sólo puede recurrirse a la Cámara Federal de Apelaciones (art. 32).

• Finalmente, según el art. 22 inc. 11 de la Ley de Ministerios vigente en la actualidad, el MCyE determina las incumbencias profesionales mientras que el art. 85 de la nueva propuesta elimina las incumbencias profesionales. Al eliminarse las incumbencias, el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación no tiene más la atribución de verificar todos los planes de estudio tal como sucede en la actualidad.

En segundo lugar, se establecen garantías de calidad:

• Ingreso a la carrera académica universitaria mediante concurso público y abierto, de antecedentes y oposición, debiéndose asegurar la constitución de jurados integrados por profesores por concurso.

• Mayoría de los profesores en los órganos colegiados de gobierno, así como exigencias mínimas (30% de los estudios aprobados) para los representantes estudiantiles.

• Autoevaluación y evaluación externa periódica, con el único propósito de analizar los logros y dificultades en el cumplimiento de sus funciones y establecer entonces programas de mejoramiento de la calidad.

Y en tercer lugar, se asegura la autarquía económico- financiera de las universidades, eliminándose las restricciones actuales en materia de gestión institucional y administrativa. Además, se derogan las limitaciones en materia de generación de recursos propios complementarios al aporte financiero del Estado Nacional.

"Una Ley elitista y privatista"

Por Alicia Castigliego

Comenzaba el siglo XX y en las universidades argentinas tenían poco espacio las reflexiones estudiantiles.

En las casas de altos estudios habitaba la aristocracia, los contenidos académicos eran fijados por la Iglesia, las cátedras eran vitalicias y muchas veces constituían la herencia que los padres cedían a sus hijos.

Pero ya durante la segunda década, los estudiantes sintieron la necesidad de formarse mejor. Comenzaron a manifestar más asiduamente sus profundas críticas a la metodología y contenidos de la enseñanza y, como fundamentales protagonistas de la vida universitaria, fueron los que impulsaron y generaron la transformación de la universidad que, a partir de 1918 comienza a regirse con estatutos reformistas. Puede leerse en el Manifiesto Liminar de la Reforma Uni-

versitaria: "(...) Las universidades han sido hasta aquí el refugio secular de los mediocres, la renta de los ignorantes (...) La Reforma se alza para luchar contra ese régimen(...) Reclama un gobierno estrictamente democrático(...)".

Con esta revolución en los claustros de principios de siglo, la universidad argentina empieza a ejercitar su autonomía, abre sus puertas a la población, los contenidos de los planes de estudio se adaptan a los nuevos tiempos y a la vez se los orienta en el estudio de las necesidades sociales, se establece el mecanismo de concursos periódicos para garantizar la calidad académica así como también comienzan a implementarse las cátedras paralelas, se prioriza la extensión universitaria y, por primera vez, se define y promueve la docencia libre y una composición democrática de cogobierno con una fuerte participación estudiantil.

A medida que fue avanzando el siglo, se sucedieron avances y retrocesos, tanto en la vida institucional del país como en la universidad. Del análisis de estos ciclos puede desprenderse que los mejores años de los estudios públicos superiores y más aún, durante la gran década de oro de la universidad nacional (1958-1966), existía un denominador común: la plena vigencia de los principios reformistas.

Hasta aquí una introducción histórica; imprescindible para analizar correctamente el presente y planificar mejor el futuro.

Situación actual

Hoy, en 1995, a escasos cinco años de finalizar este siglo XX, las universidades nacionales no viven ajenas al proceso de achicamiento e injusticia que se da en la educación en general, así como también en el resto de las áreas que deberían ser priorizadas si la meta fuera la mejor calidad de vida para la población. Así es como en las casas de altos estudios se padece el mismo plan de ajuste que destruye las pequeñas y medianas empresas, posterga el campo, genera la recesión e induce al individualismo por sobre la solidaridad y la participación. En síntesis, de la misma manera que a la economía argentina la rige la voluntad del FMI, la educación superior es reglamentada de acuerdo a las indicaciones, otra vez externas, del Banco Mundial.

Y de acuerdo a este condicionamiento acaba de aprobarse la Ley de Educación Superior, desoyendo las propuestas y reclamos de la comunidad universitaria y priorizando un texto retrógrado y anticonstitucional.

A manera de ejemplo pueden analizarse algunos conceptos que, si se llegara a aplicar esta ley, promoverán la vuelta a principios de siglo de la vida universitaria.

Espíritu reglamentarista y avasallamiento de la autonomía

A partir del mero análisis de la cantidad de artículos, puede deducirse el fuerte espíritu reglamentarista, así como también puede observarse el avasallamiento de la autonomía cuando se pretende que el Ministerio apruebe administrativamente los estatutos (artículo 29), fije los contenidos académicos y la carga horaria mínima de determinadas carreras (artículos 41 al 43), haga funcionar bajo su jurisdicción a la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (artículo 44) y presida el Consejo de Universidades (artículo 72), entre otras funciones.

Por otro lado, desde la misma Ley se establece la composición del cogobierno y se determinan condiciones de regularidad para los estudiantes (artículos 50 y 53 al 55). Así como también se permite el arancelamiento de los estudios de grado (artículo 59) y se intenta eliminar la periodicidad de cátedra y la participación estudiantil en los jurados de los concursos docentes (artículo 51).

Más críticas

Todos estos puntos son claramente violatorios de la Constitución Nacional en cuanto a la autonomía y la gratuidad establecidas en su artículo 75, inciso 19.

Pero más allá de las críticas jurídicas por su anticonstitucionalidad, esta ley merece las más profundas críticas políticas. Su esencia es elitista y privatista. Si el gobierno logra aplicar esta Ley, sin duda estarán en un plano de igualdad la universidad nacional y la privada, sentándose en el mismo Consejo y compartiendo criterios de evaluación y subsidios. La calidad académica quedará en manos del "control de gestión", excelente disfraz para las cátedras vitalicias de 1900. El arancelamiento cerrará definitivamente las puertas a los sectores de menores recursos y volverá a prevalecer la aristocracia de principios de siglo en las aulas. En cuanto a los contenidos académicos, basta ver lo que está sucediendo con la elaboración de los Contenidos Básicos Comunes para imaginarse la vuelta a varias decenas de años atrás que sufrirán los planes de estudio de las carreras universitarias.

En síntesis, el retroceso será claro y coherente con un modelo de país que se impulsa desde el gobierno nacional a partir del cual la riqueza económica e intelectual está cada vez en menor cantidad de manos y sin importar que la contracara sea que la desocupación y la no satisfacción de las necesidades y derechos básicos, penetre cada vez en mayor cantidad de hogares argentinos.

Pero la juventud universitaria es nuevamente protagonista de la definición del futuro de su universidad, quiere generar una universidad para los nuevos tiempos y para ello tiene su propuesta y le dice NO al retroceso y está decidida a impedir la aplicación de esta ley en los estatutos universitarios, a demostrar jurídicamente su inconstitucionalidad, a sumar 800.000 voluntades que soliciten una consulta popular para su derogación, a traspasar los muros universitarios y unirse a toda la sociedad en la defensa y transformación de su universidad y en la construcción de un país distinto, en el cual se priorice la salud, la educación y la justicia para todos, por sobre el lucro, la especulación y el autoritarismo.

Crotoxina

¿Quién le pone el *cascabel* al gato?

por el Dr.
Patricio J. Garrahan*

El affaire de la crotoxina constituye una buena ilustración de los efectos que el pensamiento mágico puede tener sobre sociedades como la nuestra, en las que la ciencia y sus instituciones no son parte importante ni respetada de la cosa pública. El caso, en su evolución presente, señala los riesgos que corren las instituciones de la ciencia cuando están conducidas por personas sin vinculación con el quehacer científico, que actúan con la complicidad de investigadores que no temen violar los principios de la vida académica debido a la impunidad tan típica de la actividad pública de nuestros días.

La historia de la crotoxina reconoce tres etapas. La primera se extiende desde julio de 1986 hasta fines de ese año y está documentada en las informaciones que tanto el CONICET como el Ministerio de Salud y Acción Social fueron haciendo conocer a la opinión pública. (Una buena recopilación de estas se puede encontrar en el artículo "Crotoxina" de Rafael Braun publicado en "Ciencia Hoy", N° 4, pág. 70-73, 1989). La segunda se inició a fines de 1989 con el anuncio de Raúl Matera, entonces secretario de la SECyT, de que reabriría las investigaciones sobre el tema. La tercera es la actual, y coincide con las declaraciones de Domingo Liotta y con la repatriación y reincorporación a la Carrera del Investigador Científico de Juan Carlos Vidal. Sobre estas dos últimas etapas muy poco se ha hecho público, de modo que casi todo lo que las rodea es conjetural.

Un mito argentino

La idea de que la crotoxina fue "inventada" o "creada" por el investigador argentino Juan Carlos Vidal constituye un mito firmemente arraigado en la sociedad argentina (... un titular de primera página del diario "Crónica" proclamaba hace unos meses: "Han amenazado de muerte al creador de la Crotoxina"...). La realidad es diferente: la crotoxina fue descubierta y cristalizada en 1938 por K. Slotta y H. Fraenkel-Conrat. Es uno de los componentes principales del veneno de la serpiente cascabel sudamericana. Sus propiedades fueron estudiadas por muchos investigadores y tanto ellas como los métodos para su obtención y purificación son de dominio público. La crotoxina figura en los catálogos de las empresas proveedoras de productos químicos para los laboratorios de investigación. No existe impedimento o prohibición alguno para su uso en la investigación. Su aplicación en medicina humana no está autorizada. Para ello se requeriría la demostración de su eficacia y la correspondiente autorización de las autoridades sanitarias. Estos requisitos no se habían cumplido cuando el asunto tomó estado público en 1986 y tampoco parecen haberse cumplido ahora.

En 1986 Juan Carlos Vidal no trabajaba en temas vinculados al cáncer sino que era un conocido y respetado investigador en el campo de los lípidos de las membranas celulares y de las fosfolipasas. En ninguno de sus informes existía referencia a la utilización de la crotoxina como droga contra el cáncer. Cuando el asunto tomó estado público en julio de 1986, Vidal se encontraba residiendo en la Universidad de Chicago trabajando en un proyecto titulado "Structure Function Studies of Presynptic Neurotoxins" cuyo propósito era entender la acción tóxica de la crotoxina con el objetivo de proporcionar una base racional para el diseño de antídotos que evitaran o curaran sus efectos. Para estas investigaciones se había solicitado financiación al ejército de los Estados Unidos. La ausencia de información sobre propiedades antitumorales de la crotoxina en los

informes de Vidal es una de los aspectos más curiosos en la historia de esta sustancia. ¿Por qué un científico que gozaba de respeto y reconocimiento no pidió financiación para probar una hipótesis que extendía al cáncer sus estudios sobre lípidos y fosfolipasas?.

Tratamiento en humanos

Sin embargo, a partir de 1986, ya se estaba suministrando crotoxina a enfermos de cáncer que la buscaban en el Instituto de Neurobiología, uno de los lugares de trabajo de Vidal. En julio de 1986, cuando Vidal se encontraba en Chicago realizando las investigaciones descriptas arriba, Juan H. Tramezzani, director del Instituto de Neurobiología, decide suspender el suministro de crotoxina a los pacientes. Esto produjo dos efectos. Por un lado los médicos clínicos a cargo directo del ensayo (Carlos Coni Molina, Guillermo Hernández Plata y Luis Costa), concurrieron al CONICET a denunciar la actitud de Tramezzani. Lo hicieron en el convencimiento de que el ensayo contaba con el auspicio del CONICET. Por este motivo entregaron al organismo toda la información que disponían, lo que fue extremadamente útil en las posteriores indagaciones sobre el asunto. Simultáneamente, hicieron pública la denuncia en los medios de difusión masiva. Éstos rápidamente lo convirtieron en noticia que ocupó por meses la primera plana de los medios. En ese entonces, el mensaje que el público recibió fue que se había descubierto en Argentina una sustancia que curaba el cáncer. Esta afirmación se fundamentaba básicamente en testimonios personales de gente que manifestaba que luego de ser tratada con crotoxina su dolencia se había atenuado o desaparecido. Es primordial señalar este aspecto debido a que en etapas posteriores de la historia la fuerza de los hechos hizo modificar gradualmente los argumentos y la crotoxina se fue transformando, o en una sustancia que mejoraba la calidad de vida de los pacientes terminales, o como se lo se dice ahora en un coadyudante útil de los tratamientos convencionales. De este modo el CONICET, y en particular quienes en ese tiempo formábamos parte de su comisión asesora en ciencias médicas, tuvimos que enfrentarnos súbitamente con el hecho de que fondos y personal de la Institución se estaban empleando para llevar a cabo clandestinamente un ensayo clínico no autorizado.

La formidable difusión pública del caso determinó que el Ministerio de Salud y Acción Social recibiera fuertes presiones para que autorizara, no sólo la continuación de la aplicación de la crotoxina a quienes ya la estaban recibiendo, sino también su suministro a todo aquel que la requiriese. Esta actitud tenía el apoyo de la mayor parte de la prensa y de muchos sectores políticos y sindicales. La decisión que tomó el Ministerio fue autorizar el uso del compuesto a los pacientes que habían iniciado aplicaciones con anterioridad y bajo exclusiva responsabilidad de ellos mismos . Esta decisión se basó en razones exclusivamente humanitarias . Si bien no fue cuestionada, la resolución ministerial carecía de sustento legal dado que la crotoxina no había pasado por las etapas necesarias para que se autorizara su ensayo clínico. El Ministerio condicionó la continuación de los tratamientos al control periódico de los pacientes por una Comisión de Oncólogos designada por él. Esta actitud tuvo una serie de consecuencias, quizá la más triste de ellas fue que algunos pacientes se enteraron de que tenían cáncer cuando la lista confidencial de los autorizados por el Ministerio fue publicada por un vespertino. La ejecución práctica de la medida proporcionó material a la prensa que concurría ávida a los exámenes periódicos que la comisión de oncólogos realizaba a los pacientes cuyo tratamiento había sido autorizado.

Estas notas rápidamente tomaron características de telenovela en episodios, que los sectores más sensacionalistas de la prensa dramatizaron como un desigual combate entre los propulsores de un nuevo tratamiento y un establishment frío e insensible defensor de los privilegios que le daba su acceso a la posibilidad de aplicar los tratamientos convencionales. La autorización del ensayo dio también lugar a la presentación de centenares de recursos de amparo por pacientes cancerosos solicitando ser incluidos en la lista de los autorizados a participar en el ensayo. Muchos de estos recursos fueron resueltos favorablemente en primera instancia pero ninguno prosperó en las instancias ulteriores, uno por lo menos llegó a la Corte Suprema donde fue rechazado.

Participación del CONICET

El ensayo clínico autorizado por el Ministerio de Salud y Acción Social no fue responsabilidad del CONICET. Este se limitó a participar en él incorporando a dos miembros de la Carrera del Investigador en la Comisión de Oncólogos y asegurando el suministro de crotoxina de calidad controlada. La acción inmediata del CONICET en ese período se concentró en analizar las evidencias científicas aportadas por quienes habían intervenido en el estudio clínico clandestino como aval del supuesto efecto antitumoral de la crotoxina. Las conclusiones a las que se arribó como consecuencia de estas indagaciones son de dominio público y están ampliamente documentadas. Describirlas en detalle excede el espacio disponible aquí (nuevamente remitimos al lector interesado al artículo de "Ciencia Hoy" citado más arriba).

Como ya se ha mencionado, en los informes reglamentarios presentados por Vidal y sus colaboradores como miembros de la carrera del investiga-

¿Qué es la Crotoxina?

LA CROTOXINA ES UNA ENZIMA QUE CATALIZA LA HIDROLISIS DE LOS FOSFOLIPIDOS QUE SON LOS PRINCIPALES COMPONENTES ESTRUCTURALES DE LAS MEMBRANAS CELULARES. EN CONDICIONES FISIOLOGICAS EXISTE COMO UN HETERODIMERO CONSTITUIDO POR DOS SUBUNIDADES PROTEICAS: UNA, DENOMINADA CROTOXINA B, ES LA PORTADORA DE LA ACTIVIDAD DE FOSFOLIPASA. LA OTRA LLAMADA CROTOXINA A SE UNE A LA ANTERIOR E IMPIDE LA EXPRESION DE ESTA ACTIVIDAD. LAS SUBUNIDADES SE SEPARAN EN LA ZONA EN QUE EL NERVIO MOTOR SE UNE AL MUSCULO ESQUELÉTICO. AL HACERLO PERMITEN QUE LA ACTIVIDAD DE FOSFOLIPASA SE MANIFIESTE Y SE DAÑEN ASI LAS MEMBRANAS DE LA UNION NEUROMUSCULAR. ESTO IMPIDE QUE EL IMPULSO NERVIOSO ACTIVE LA CONTRACCION MUSCULAR CON LA CONSIGUIENTE APARICION DE PARALISIS. CUANDO ESTA AFECTA A LOS MUSCULOS RESPIRATORIOS CONDUCE A LA MUERTE POR ASFIXIA.

SE PODRIA POSTULAR QUE LA CROTOXINA TENDRIA UNA ACCION ANTITUMORAL SI SE DISOCIARA EN LA SUPERFICIE DE LA CÉLULA TUMORAL A CONCENTRACIONES MUCHO MAS BAJAS QUE LAS NECESARIAS PARA DAÑAR OTRAS CÉLULAS, AFECTANDO DE ESE MODO SELECTIVAMENTE LAS CÉLULAS CANCEROSAS SIN PERJUDICAR A LAS NORMALES. SIN EMBARGO, NO EXISTE EVIDENCIA A FAVOR DE ESTA HIPOTESIS.

dor o como beneficiarios de subsidios del CONICET no existía ninguna referencia a hallazgos o estudios sobre los efectos antitumorales de la crotoxina.

En el momento de tomar estado público el asunto, sus actores entregaron al CONICET y al Ministerio una monografía titulada "Complejo Crotoxina A Y B en el tratamiento del Cáncer" inscripta en el Registro de la Propiedad intelectual por Coni Molina, Hernández Plata, Costa y el propio Vidal, que en declaración jurada ratificó ser el autor de la parte referida a la investigación básica de la monografía. Esta fue la única información escrita disponible sobre el tema.

Información fraguada

Del material escrito presentado, como de los testimonios ofrecidos por los participantes directos tanto al CONICET como durante los juicios de amparo ya mencionados, surgió que no existían evidencias experimentales que justificaran efectos antitumorales de la crotoxina, que no se habían realizado ninguno de los estudios que se exigen para la realización de un ensayo clínico y, lo que es más grave, que mucho de lo que se había presentado como evidencia de estudios preclínicos era información fraguada y que los pacientes estaban siendo engañados en lo que se refería a la naturaleza del ensayo.

Estas afirmaciones se pueden sintetizar en los siguientes hechos:

- Las nueve imágenes fotomicrográficas presentadas en la monografía con la intención de demostrar efectos de dosis bajas de crotoxina sobre células tumorales fueron fraguadas. Estas imagines están extraídas del libro de Anthony T. Tu (profesor de Bioquímica y Anatomía de la Colorado State University) titulado Venoms Chemistry and Molecular Biology, capítulo 19 páginas 301-320, John Wiley & Sons, USA, 1977. Los efectos que el Dr. Tu muestra en las figuras no corresponden a acciones de la crotoxina sobre células tumorales sino a efectos de venenos de otras serpientes sobre células normales.

- Los pacientes creían recibir una solución pura del complejo crotoxina A y B. En realidad recibían dos frascos, el primero contenía una solución de veneno entero de cobra (Naja naja siamensis) y el segundo una solución de crotoxina contaminada con otros componentes del veneno de la cascabel.

- Los pacientes eran engañados al firmar un formulario de consentimiento por el cual aceptaban recibir crotoxina A y B (y no la mezcla de sustancias mencionada en el párrafo anterior) con el agravante de que dicho formulario era falso ya que poseía un membrete de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA, que no había tenido participación alguna en los ensayos.

La demostración de estas irregularidades corrió en paralelo con la comprobación por parte de la Comisión de Oncólogos del Ministerio de Salud y Acción Social de la ineficacia de la crotoxina en el ensayo clínico. Esto último dio lugar a que este Ministerio diera terminado el ensayo y prohibiera el uso de la crotoxina como medicamento. Después de estos episodios el tema fue lentamente desapareciendo de los medios. Vidal, luego de una breve estadía en Argentina, retornó a los Estados Unidos. El CONICET inició juicio penal a Vidal y la Facultad de Farmacia y Bioquímica, por pedido de su Departamento de Química Biológica, solicito al rectorado de la UBA la iniciación de juicio académico. Ninguna de estas acciones dieron lugar a sanciones. El tribunal académico de la UBA en dictamen dividido devolvió el expediente al Consejo Superior. El juicio penal sobreseyó a Vidal en primera instancia y no fue apelado por el CONICET. Ambos hechos transcurrieron ya durante la gestión de Raúl Matera al frente de la SECyT.

Aparte de estas acciones y en vista a la expectativa pública creada, el CONICET comisionó a grupos de oncólogos experimentales del Instituto Campomar, del Instituto de Biología y Me-

dicina Experimental y del Instituto Roffo una serie de investigaciones destinadas a estudiar si el producto suministrado a los pacientes destruía o detenía el crecimiento de células provenientes de cánceres humanos o de tumores de ratones, tanto en cultivo como en animales de experimentación. Las conclusiones se publicaron en el número de noviembre de 1988 de la revista "Medicina" órgano de la Sociedad Argentina de Investigación Clínica. Los resultados obtenidos fueron uniformemente negativos. También se señaló que no se detectaron alteraciones en el peso, el nivel de alimentación o el comportamiento de los animales tratados, hecho que parecía excluir también efectos indirectos sobre el estado general de los animales portadores de los tumores.

Reflexiones

Como testigo directo de las acciones transcurridas en 1986/87 desearía en este punto del relato formular las siguientes reflexiones personales.

• **L**as autoridades del CONICET y de la SECyT de ese entonces actuaron respetando con estrictez los principios de la conducta científica y nunca cedieron a presiones de otro tipo.

• **P**rácticamente ninguna de las instituciones que deberían velar por la buena práctica de las ciencias médicas en el país se sintió obligada a opinar sobre el tema. Es así como permanecieron calladas la Academia Nacional de Medicina y la mayor parte de sociedades científicas y profesionales vinculadas con la práctica médica.

• **A** nivel de los medios masivos de comunicación, el pensamiento mágico, en general, triunfó sobre la presentación de evidencias razonadas. El ejemplo más claro de ello lo constituye la falta de eco que tuvo la difusión de la noticia de que las evidencias experimentales sobre la acción antitumoral de la crotoxina en células en cultivo estaban fraguadas.

El asunto crotoxina tuvo un transitorio renacimiento a mediados de 1989 en los inicios de la gestión de Raúl Matera al frente de la SECyT. El Dr. Matera volvió a encargar a otros grupos el repetir los estudios en células en cultivo y en tumores en animales de experimentación. Los resultados fueron también negativos y el asunto se abandonó.

El segundo renacimiento del asunto ha transcurrido en estos meses con el anuncio del Dr. Liotta de la repatriación del Dr. Vidal y de la reiniciación de las investigaciones sobre efectos de la crotoxina en Argentina. El sustento dado por el Dr. Liotta para esta acción son la publicación de dos trabajos de los cuales Vidal es coautor y que aparecieron en 1993. Estos trabajos indican efectos tóxicos de la crotoxina en algunos sistemas tumorales experimentales. En sus referencias bibliográficas no se hace mención alguna a publicaciones previa, lo que prueba que cuando se anunció en 1986 el descubrimiento de una cura contra el cáncer no existía evidencia experimental que sustentara tamaña afirmación.

Declaración del Foro de Sociedades Científicas Argentinas

La reincorporación de Vidal a la Carrera del Investigador Científico y la decisión de reiniciar los estudios sobre la crotoxina se produce en un momento en que prácticamente el CONICET no dispone de recursos para financiar a los grupos de investigación existentes ni para incorporar nuevos investigadores. Esto motivó una declaración del Foro de Sociedades Científicas Argentinas que se hizo pública el 25 de junio del presente año y cuyos párrafos iniciales se transcriben a continuación:

"La decisión del Secretario de Ciencia y Tecnología Dr. Domingo Liotta de reabrir la cuestión de la crotoxina constituye un hecho de extrema gravedad institucional. Fue tomada haciendo caso omiso de las serias irregularidades que el propio CONICET en 1986 probó que habían rodeado al asunto y marginando la opinión de los organismos asesores del CONICET, cuyo público menosprecio por parte del Dr. Liotta dio lugar a la renuncia de los integrantes de la Comisión Asesora de Ciencias Médicas en una actitud que el Foro valora y apoya."

"La crisis generada en torno a este asunto es una consecuencia más de una gestión caracterizada por la arbitrariedad y por el desconocimiento de las normas más elementales de la vida académica. Los sistemáticos atropellos de los principios que deben regir la conducción de la actividad científica han conducido al colapso de la credibilidad y a la quiebra financiera del CONICET. Esto coloca en serio riesgo la investigación científica en nuestra país y, en consecuencia, su participación en la creación de conocimiento."

"El CONICET dispone para 1995 de 188 millones de pesos, esto es, dieciocho millones menos que en el año 1994. No más que el 7 % de este monto se podrá aplicar a los gastos de investigación, el resto está destinado a gastos de personal y de mantenimiento. Esto implica la paralización de los programas de repatriación de científicos, de incorporación de nuevos investigadores y de financiación de proyectos de investigación. Por lo tanto, una serie de decisiones desatinadas han convertido al CONICET en una institución incapaz de proporcionar a su personal los recursos para que pueda, cumplir el papel para el cual fue creado." **I E**

**Profesor Titular de Fisicoquímica Biológica. Se desempeña también como Secretario Ejecutivo del Foro de Sociedades Científicas Argentinas y como editor de la revista "Ciencia Hoy".*

Carlos Núñez Cortés

por Ricardo Cabrera*
y Fernando Ritacco * *

El químico que dio la nota

No había cumplido los 20 y cursaba su segundo año en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, cuando una vez, frente a un intrincado enunciado de análisis matemático (esos descubiertos por sabios enemigos), pensó que lo recordaría con más facilidad si le acoplaba una melodía cantable. Lo hizo... ¡y resultó! Claro, aquello fue sólo una trampita mnemotécnica. Entonces, se preguntó si podría ponerle música a todo un problema matemático. A todo un teorema. Fue a su biblioteca, desempolvó el Repetto, Lisnkens y Fesquet, ubicó el teorema de Thales, y lo músicalizó. Al día siguiente lo interpretó frente a un grupito de locos lindos del coro de Ingeniería. Se lo festejaron. Así comenzó a gestarse el famoso grupo de instrumentos informales "Les Luthiers".

- ¿Cuándo y dónde naciste, Carlos?

- Tengo 52 años y soy casi misionero, porque cuando tenía sólo 3, a mi viejo, que era relojero en Buenos Aires, le ofrecieron trabajar en Posadas. Así que toda mi infancia, digamos el primario, transcurrió en Misiones.

- ¿Y cómo surgió tu vocación por la química?

- No sé, desde chiquitito la vocación era muy clara. La química, me fascinaba. Tenía mi equipito frugal de laboratorio y me acuerdo que cada centavo que conseguía, lo gastaba en droga. No se rían. Era correr a la farmacia y comprar nitrato de sodio, clorato de potasio, azufre en barrita, no sé, cualquier cosa. Primero para empezar a fabricar la pólvora, naturalmente. Juntaba plata para conseguir cualquier tipo de sustancia y experimentaba.

También me gustaban mucho las ciencias naturales, le sacaba la savia a los árboles, la mezclaba con alcohol, fabricaba barnices, todo ese tipo de cosas. Llegaba a casa con montones de piedras, hormigas y bichitos. Cada vez que salía volvía lleno de porquerías, como decía mi viejo.

En fin, toda mi infancia y todo el secundario la pasé soñando con ser investigador y químico, me imaginaba entre "bosques de vidrio" y científicos, haciendo experimentos y demás .

- ¿Y tu vocación por la música?

- La música también me gustaba desde muy pequeñito. Antes de tener piano, había hecho un instrumento con botellas colgadas con diferentes cantidades de líquido, una especie de xilófono pero de vidrio. La química no sé de dónde vino, en cambio la música la heredé de mi vieja, que cantaba y le gustaba la ópera. Pero ella nunca estudió canto ni nada de eso, sino que tenía una sensibilidad muy elevada.

Mis viejos no me habian mandado a aprender música, pero yo tenía un amiguito -en Misiones había mucho árabe, y este chico era sirio libanés- que tenía en su casa un piano en el que tocaban sus hermanas mayores. Empecé a tocar el piano en ese de mi amigo. Tendría 6 años, y un día, en una reunión en otra casa, en la que también había piano, me

senté y comencé a tocar todos los ritmos de moda, todos los bahiones. Mis viejos se quedaron petrificados porque, de pronto, vieron que su nene tocaba un instrumento con total soltura. Preguntaron cuándo, dónde había aprendido. Por supuesto, al día siguiente me llevaron de una pestaña a estudiar. Pero nosotros éramos una familia muy humilde, así que en casa no tuvimos piano durante mucho tiempo, tenía que ir a estudiar a otro lado.

Cuando llegué a Buenos Aires, (a los 11 años), ya venía tocando bastante bien. Hice todo el secundario aquí, en el Nacional Sarmiento, y después me zambullí en Exactas, cuando estaba en la calle Perú. Allí hice toda la carrera, excepto el último año, en el que nos estábamos mudando a la Ciudad Universitaria, en Núñez. En aquella época de estudiante, junto con un amigo llamado Pedro, fundé el coro de la Facultad.

- Fuiste un buen alumno, seguramente...

- Sí, fui bastante bueno. Tuve distinguido en casi todas las materias y en algunas sobresaliente, excepto en una. Me bocharon en Toxicología y Química Legal, y no entiendo por qué, ya que aprobé materias mucho más difíciles como Físico-química I y II. Así que... sí, se puede decir que fui un buen estudiante.

- ¿Qué otras actividades estudiantiles desarrollaste?

- Yo era muy estúpido cuando era joven, en el sentido de que nunca me metí en política, nunca estuve en un centro de estudiantes trabajando desde las bases, saliendo a defender la autonomía universitaria. Inclusive me meloneaban: venía uno que me decía que el MUR, otro que el MAR, que el MIR... Nunca estaba muy enterado. A mí me gustaba mucho la química y demasiado la música, cuando hablaban de política yo estaba muy fuera de onda. En ese sentido fui un poco carne de cañón. Recuerdo haber pasado de una agrupación a otra con un giro de 180 grados. Llegaban las elecciones y yo estaba como bola sin manija preguntando por quién había que votar. Despistado a ese nivel, cosa que ahora me da un poco de vergüenza. Era porque no estaba nada comprometido.

> **“En el último año de Exactas, un día vino un profesor con una propuesta que nos dio pavor a todos: se trataba de un trabajo”**

- Y también habrás comenzado una buena carrera profesional como químico...

- Bueno, cursando el último año de Exactas, cuando estaba haciendo Análisis Clínicos, mi profesor, el doctor Juan Castagnino, un día vino con una propuesta que nos dio pavor a todos: se trataba de un trabajo. Trabajar de químico para mí era toda una gloria, una meta. Nos explicó que el sanatorio Antártida necesitaba ocupar un cargo

con un estudiante avanzado de química. Ese fue mi primer trabajo. Lo terminé porque mi jefe me usaba mis pipetas y mis cosas. Yo era muy obsesivo y muy meticuloso, me gustaba tener las cosas muy limpias, muy ordenadas. Para análisis clínicos había que ser muy cuidadoso porque había que informar con mucha precisión. Mi jefe era medio bruto, era un tano encantador, yo lo quise siempre. El me ayudó a construir el tubófono parafínico cromático, le encantaba lo que hacíamos. Pero cuando le salía la tanada... De vez en cuando venía con alguna urgencia, entraba al laboratorio y maldecía buscando pipetas limpias, y como no encontraba, agarraba las mías, y dejaba todo tirado lleno de sangre y de orina. Un día elegí dos o tres cajones y les puse candados. Mi jefe vino con una "steelson" y para poder sacar las pipetas reventó todos los cajones, rompió todo el mueble. Ese día renuncié. Con el tiempo nos encontramos, recordamos el pasado, y nos divertimos mucho.

Después puse una fábrica de medios de cultivos con dos ex-compañeros de Exactas, que se llamó Laboratorios Planck.

> **"En el coro de Ingeniería estaban Gerardo Masana, Marcos Mundstok, Daniel Rabinovich, Jorge Maronna, todo "Les Luthiers"**

- ¿Cómo nació el vínculo con "Les Luthiers"?

Es una de esas cosas raras que pasan en la vida. Yo había fundado el coro CUCEN, Coro Universitario de Ciencias Exactas y Naturales. El coro lo dirigía Juan Schultis, y estaba integrado por estudiantes de la Facultad. Fue alrededor del '63. En esa época me gustaba mucho la música coral y un día me enteré que el coro de Ingeniería iba a dar un concierto. Ahí fui. Me senté en una de las primeras filas. Entró todo el coro. Adelante iban las chicas, estaban vestidas con túnicas blancas, eran preciosas, parecían ángeles... Y me enamoré perdidamente de una soprano. Fíjense cómo se dan las cosas: yo estaba transportado por la música, escuchando ese coro tan lindo que dirigía Mitú Maragno, y mirando a la soprano que me había flechado totalmente, y entonces, al día siguiente volví para ver cómo se podía hacer para entrar en el coro ése. Comencé una doble vida, terrible y muy vergonzosa. Tenía mi coro de Exactas y me escapaba al de Ingeniería para estar cerca de la soprano aquella. Y empecé a descuidar mi propio coro, hasta que un día hubo un festival universitario y tuve que cantar en los dos. A ambos los había engañado diciendo que era mi único coro, y cuando comprobaron que cantaba en los dos me dijeron: "vos sos un traidor, ¿estás en nuestro coro o en el de Ingeniería?".

En el coro de Ingeniería estaban Gerardo Masana, Marcos Mundstok, Daniel Rabinovich, Jorge Maronna, todo "Les Luthiers". Y ahí fue donde conocí a todos estos locos. Terminaban los ensayos y nos íbamos a la casa de alguno de nosotros a seguir haciendo música. Era una maravilla, mientras uno leía poemas de Rimbau, otro jugaba al ajedrez, otros tocaban clavesín y flauta, y otros preparaban fideos para la cena. Ahí empezó a gestarse todo. Gerardo vino un día con unas partituras del abuelo, que era catalán, que había descubierto en un viejo desván. Eran de una ópera en joda y en el medio de un ensayo sacó las cosas. "Me gustaría hacer esto, ¿quién se prende ?",dijo. Y de a poco, medio en broma, medio en serio, fue surgiendo. Gradualmente fui dejando el coro de Exactas, pobrecito, y me fui recostando cada vez más en el de Ingeniería, porque estaba toda esta gente. Yo quería hacer algo así en Exactas pero no había ambiente, eran muy formales, muy serios, por lo menos en el grupo que me había tocado. Así empezó "Les Luthiers". Y todo por una pollera, que nunca me dio pelota y a la que, por cierto, no volví a ver.

> **"En mi casa, actualmente tengo un laboratorio completo, completísimo. Lo fuí armando desde que estudiaba en la Facultad"**

- ¿Cómo se dieron cuenta de que el éxito los estaba llamando?

- Ya me había recibido y estaba trabajando en Química Farmacéutica Platense, una filial de la Sterling Drugs que fabricaba la aspirina en Argentina. Trabajé dos años allí, haciendo desarrollo de nuevos productos. De EE.UU. mandaban nuevas drogas que había que investigar si se podían hacer aquí o no. Me acuerdo de uno de los productos que era la hidroquinona, que se usaba en fotografía, y estudié durante meses si se podía montar una producción de esa sustancia aquí. Pero mientras estaba trabajando en esta empresa, ya estaba con "Les Luthiers" al mango, haciendo de todo, instrumentos, obras, obras de teatro. Estoy hablando del año '71- '72. Un día, nos surgió por primera vez un contrato en la costa atlántica para ir a Villa Gesell y Pinamar toda la temporada de verano, enero y febrero. Como estaba en la fábrica, me daban sólo diez días de vacaciones, asi que fui a hablar con uno de los directivos, el Sr. Martínez, y le dije:

- Sr. Martínez, yo necesito esos dos meses.

- Pero Dr. Núñez -me dijo (yo no era doctor, era licenciado, no hice ningún doctorado)- usted tiene un porvenir asegurado, sin embargo, con estos pa-

yasos con quienes está...
- A mí me resulta muy placentero hacer esto -le contesté-, por supuesto sería una licencia sin goce de sueldo...
- Mire -me replicó el Sr.Martínez-, alguna vez usted va a tener que optar. Piénselo bien, creo que esto no puede seguir así, no puede irse dos meses de la firma como si tal cosa.

Entonces, me fui a casa y tuve un fin de semana horrible, pensando y pensando. Imagínense, yo era bastante joven, había hecho toda una carrera que me había costado un huevo, como a cualquiera que se promociona en Exactas. Había tragado todos los libros, me había licenciado, y estaba trabajando en una compañía norteamericana, ganando plata, viendo dinero de verdad. Mientras que en "Les Luthiers" yo tenía que poner plata para comprarme una camisa, para pintar un decorado...La opción era terrible.

El lunes llegué, cuando llegué al trabajo, el Sr. Martínez me citó a su oficina:
- ¿Y Dr. Núñez?, ¿lo pensó?
- Sí, Sr. Martínez, ya estoy mucho más aliviado porque finalmente opté.
- Me parece muy bien. Yo sabía que no iba a cometer ninguna locura.
- No sé a que llamará usted locura, pero decidí que me voy.

Ese señor se puso blanco porque realmente debe haber pensado: "éste se ha vuelto loco", y la verdad es que estaba un poco loco, porque yo ni sospechaba todo lo que vendría. Estaba ganando en esa época $140 y "Les Luthiers" me aseguraba, a lo sumo, $25 por mes. Llegar a una determinación fue como un alivio, pero también muy angustiante porque a la química la sigo adorando, y nunca he podido desprenderme de ella. Ni lo pretendo. En mi casa, actualmente tengo montado un laboratorio completo, completísimo. Lo fui armando desde que estudiaba en la Facultad. Tiene mecheros, mesada de mármol, un droguero completo de pared a pared, una vidriería enorme, tubos y serpentines... En él, de vez en cuando le hago cosas a los chicos: experimentos, demostraciones. Hago cosas también para mí, me divierto mucho. Soy el mismo de Posadas, debo admitirlo.

- ¿Y tus viejos, cómo tomaron tu decisión de abandonar la carrera de químico para dedicarte al espectáculo?
- Mis viejos casi lloraron. Bueno mi madre es el día de hoy que me dice: "vos quedate tranquilo, sos químico, siempre tenés el título". Ella sigue enganchada en aquella época. Estaba recién casado con mi primera mujer, después me separé, y tenía un pequeño hogar que mantener, así que las pasé muy, muy bravas.

- ¿Y cómo les fue con la gira?
- Con la gira nos fue muy bien. Recién empezaba, éramos muy de elite, iba público de café concert. Eran los primeros contratos. Había noches de 20, 30 personas, no como ahora, que se venden 1700 entradas en cada función. La curva fue muy, muy gradual. Y todo empezó como un delirio juvenil, que salió bien; pero si el tiro hubiera salido por la culata, estaría trabajando de químico y vaya a saber cómo me hubiese ido.

Cuando un amigo se va

"La separación de Ernesto Acher se produjo, como en las parejas, al atravesar una época de malos entendidos, de ciertos problemas de convivencia. Acher estuvo cerca de 17 años con nosotros. Y hacia el final el conjunto no había terminado de engancharse con él, de encajar bien. Fue una separación dolorosa y una verdadera pérdida porque Ernesto estuvo metido hasta la manija con nosotros, escribió cosas hermosísimas, como el coro orquestal "Teresa y el oso", que es una obra magnífica. De la pluma de Ernesto son todas las obras de jazz, un género que prácticamente hemos dejado de hacer y con el que teníamos adeptos que deliraban cuando tocábamos nuestros Dixielands".

- "Les Luthiers" pegó el gran salto hacia arriba cuando la Argentina pegaba el gran salto hacia abajo... ¿cómo los trató la dictadura?
- Por suerte nunca estuvimos comprometidos con ninguna cosa política, sólo nos dieron algunos tirones de oreja cuando hicimos la parodia del noticiero cinematográfico, donde el ministro de Cultura era un cabo primero López.

Sabíamos que estábamos todos rigurosamente vigilados, controlados, pero como no éramos virulentos no tuvimos problemas. Lo único que hicieron fue prohibir por radio algunas de nuestras obras. Después nunca se metieron con nosotros. Alguna vez nos pidieron alguna información, pero como éramos ciudadanos comunes que no estábamos metidos en ninguna agrupación

Ping - Pong

• Marcos Mundstock
Es la voz profunda, grave, y la cara más visible del grupo.

• Daniel Rabinovich
Es el payaso, el tipo más incontinente y el que más improvisa.

• Jorge Maronna
Es el tapado, el oculto, el tímido. Es el que cultiva el humor que a mí más me fascina. Lo que no tienen los otros lo tiene él, es una de las usinas creativas de donde surgen las ideas, el otro es Marcos.

• Carlos López Puccio
Es el maestro de música por excelencia, al que uno acude para desasnarse en el tema musical, el que sabe más.

• Andrés Acher
Cultivaba el humor más parecido al que yo tengo. Dentro del grupo, fui el mejor amigo de Ernesto, el que más sufrió con su separación. Él era el único que cultivaba el jazz como yo. Se me fue el dueto.

• Gerardo Masana
Fue el fundador, el tipo más tierno que conocí jamás. Era muy bueno, muy calladito, jamás levantó la voz. Fue el que nos marcó el rumbo a seguir a todos, y el primero que fue a hablar uno por uno para decir: me gustaría hacer esto. Fue el visionario, el que inventó "Les Luthiers", nosotros somos sus alumnos, sus discípulos.

• Roberto Fontanarrosa
El negro es un cómico fantástico. Cada tanto nos manda cartas: son geniales, son chistes sueltos e imágenes que él tiene acerca del tema que nosotros estamos trabajando. Muchas de esas imágenes las vamos insertando, nos van sirviendo en lo que estamos armando. Tiene dos personajes únicos que son Inodoro Pereyra y Booggie el aceitoso.

• Enrique Pinti
Soy amigo de Pinti desde hace muchos años, cuando recién empezaba, la misma época en que empezábamos nosotros. Es un gordo genial, lo quiero mucho y me fascina la ametralladora de su verborragia.

• Alberto Olmedo
El mejor cómico argentino; así, subrayado. Excepto en las películas, que es espantoso, insufrible. Pero cuando lo veía por televisión y con Portales se sentaban así... eso solito era maravilloso. Creo que era el tipo que tenía la fibra más pura del humorismo argentino, era comicidad, en su estado más puro. Y a pesar de que era una persona que no tenía formación de nada, eso lo llevaba adentro.

• Fidel Pintos
Tengo recuerdos de cuando yo era muy pibe: escuchaba sus personajes y me hacían divertir mucho. Me gustaba mucho la pinta que tenía, tenía una cara lindísima, esa narizota, me hubiera gustado conocerlo ahora.

• Antonio Gasalla
Actualmente no me gusta. Me da miedo sentir que si llegamos a acceder a un medio masivo y devorador como es la televisión, podemos convertirnos en lo que él es ahora. Me causaba mucha gracia y lo admiraba mucho cuando trabajaba en teatro y hacía esos personajes que luego pasó a la televisión. Era un tipo que me hacía reír a carcajadas con un sentido del humor maravilloso. Hoy, lo lamento mucho, pero no me mueve un pelo.

sindical, ni estudiantil... Ya conté que prácticamente no tuve ninguna ingerencia política en la Facultad, y la verdad, lo lamento, me hubiera gustado.

Videla venía a ver todos los espectáculos, se sentaba, pedía café, y nos llamaba a los cinco para charlar: "me divertí mucho", nos decía, y nosotros nos mirábamos con caras de no saber qué hacer, dónde meternos. No lo podíamos creer, teníamos que saludarlo. Venía con toda su familia.

- ¿Nunca se plantearon comprometerse políticamente?

- Sí, y nos comprometimos cuando hubo que comprometerse. Firmamos solicitadas, apoyamos la primera candidatura de Alfonsín. Después hicimos cosas por los derechos humanos. También nos obligaron a destinar el producto de dos funciones a la guerra de las Malvinas, al Fondo Patriótico.

- Con la perspectiva que otorga el tiempo transcurrido desde el comienzo de "Les Luthiers", ¿qué balance hacés entre la música y el humor?

- Es inseparable para nosotros. Hay gente que dice que antes hacíamos más música y menos teatro que el que hacemos ahora. Hubo un transcurrir desde las primeras épocas, en que éramos para una elite consumidora de música, para los melómanos, y ahora, que hemos abierto un poco más el espectro. Antes se hacía únicamente música clásica, se hacía la parodia de un concierto, Marcos (Mundstock) leía y nosotros tocábamos, y nada más. Ahora la cosa es muy distinta, estamos comprometidos teatralmente, la cosa es más dramática. Pero la materia prima es la música, partimos de la música. Si no tiene algo que ver con la música, no lo tocamos. Si tenemos que hacer algo sobre partidos de fútbol, lo hacemos a partir de los cantitos de la hinchada. ¿Se entiende?

Llegado a este punto, un asistente le avisa que la función está por comenzar. Carlos Núñez Cortés, de riguroso smoking, se apresta a continuar con la magia de su segunda química: partes iguales de excelente música y del mejor humor. El murmullo de una sala repleta se prepara para transformarse en carcajada, en aplauso, en ovación. "Unen canto con humor", el último espectáculo de "Les Luthiers", ya comienza. EE

* Secretario Adjunto de Extensión Universitaria - FCEyN
** Coordinador del Centro de Divulgación Científica y Técnica IIB - Fundación Campomar - FCEyN

MES DE AGOSTO

AGOSTO

VISITA DEL PROF. NIKOLAY N. TROFIMOV - UNIVERSIDAD DE RUSIA DE LA AMISTAD DE LOS PUEBLOS

La visita tiene por objeto estrechar lazos con instituciones educativas y universitarias de nuestro país para compartir experiencias, con posibilidad de intercambio estudiantil.
Invita: Dirección General de Geología y Minería. Provincia de Chubut.
Informes: 799-6904 e-mail: tute@ dc.uba.ar

AGOSTO 23-26

MICOLOGIA (a confirmar) VII Congreso de Micología XVII Jornadas Argentinas de Micología

Lugar: Rosario, Sta Fe, Centro Cultural "Bernardino Rivadavia", San Martín 1080.
Organizador e Informante: Fac. de Cs. Bioquímicas y Farmacéuticas CEREMIC, Dr. Alfredo Borghi - Suipacha 531 (2000) Rosario, Sta Fe.
Tel: (041)301759 int 246; Fax (041)389100.

AGOSTO ó SEPTIEMBRE a determinar

ESTADISTICA

Organizador e Informante: Sociedad Argentina de Estadística, Walther Robledo -
Casilla de Correo 3208 (1000) Bs. As..

MES DE SEPTIEMBRE

SEPTIEMBRE 18-22

PETROQUIMICA Y MEDIO AMBIENTE

IV Jornadas de Aplicación de Plásticos en la Industria y su Impacto en el Medio Ambiente
Lugar: Av. San Martín 352, San Rafael, Mendoza.
Organización: Fac. de Cs. Aplicadas a la Industria.
Información: Sr. Jorge de Ondarra, Sra. Viviana Bru Av. San Martín 352, 5600, San Rafael, Mendoza. Tel (0627)21947/Fax (0627)30673.

SEPTIEMBRE 20-23

HIDROGEOLOGIA SUBTERRANEA
II Seminario Hispano-Argentino
Lugar: San Miguel de Tucumán, Tucumán.
Organización: Fac. de Cs Naturales e Inst. Miguel Lillo, Univ. Nac. de Tucumán.
Información: Cát. de Hidrogeología, Fac. de Cs. Naturales e Inst. Miguel Lillo, Univ. Nac. de Tucumán, Miguel Lillo 205, 4000, S. Miguel de Tucumán.
Tel/Fax (081)331633.

SEPTIEMBRE 22-29

HEMOTERAPIA

Congreso Argentino

Lugar: Buenos Aires, Marriott-Plaza Hotel, Florida 1005.
Organizador e Informante: Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunología, Beruti 2932 1° "B", 1425, Buenos Aires. Tel 821-9564.

SEPTIEMBRE 27-29

INVESTIGACION

III Jornadas de Investigación del Grupo Montevideo (Para investigadores jóvenes y/o en formación)

Lugar: Salto y Concordia (Entre Ríos)
Organizadores: Universidad Nacional de Entre Ríos (Argentina) y Universidad de la República (Uruguay).
Información: Secretaría de Relaciones Institucionales de la Universidad de Buenos Aires. Viamonte 430, 2° piso, oficina 28.

MES DE OCTUBRE

OCTUBRE 2-7

MATEMATICA

XLV Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina UMA

Lugar: Río Cuarto (Córdoba).
Organizador: Unión Matemática Argentina UMA.
Información: Dr. Alfredo Tirao, Facultad de Matemáticas, Astronomía y Física FAMAF - Av. Valparaíso y R. Martínez, 5000, Córdoba Tel.(051)690068.

OCTUBRE 6-10

ENERGIA SOLAR
Reunión de Trabajo de la Asociación Argentina de Energía Solar ASADES y IV Encuentro Nacional de IASEE
Lugar: San Luis
Organizadores: ASADES, Laboratorio de Energía Solar, Fac. de Cs. Físico-Matemáticas y Naturales, Univ. Nacional de San Luis.
Información: Lic. Amilcar Fasulo, Fac. de Cs. Físico-Matemáticas y Naturales, Univ. Nac. de San Luis - Chacabuco y Pedernera, 5700 San Luis.
Tel (0652)30224.

OCTUBRE fecha a designar

BIOLOGIA

Simposio

Investigaciones Multidisciplinarias. Factores de Crecimiento: Aplicaciones Terapéuticas en Diversas Especialidades.

Lugar: Bs. As., Instituto Multidisciplinario de Investigaciones Biológicas, UCA.
Organizador e Informante: Instituto Multidisciplinario de Investigaciones Biológicas, UCA. Sra Lía del Castillo, Potosí 4240, 1199, Bs. As. Tel 981-4332.

OCTUBRE / NOVIEMBRE (a determinar)

QUIMICA ORGANICA

X Simposio Nacional de Qca. Orgánica X SINAQ

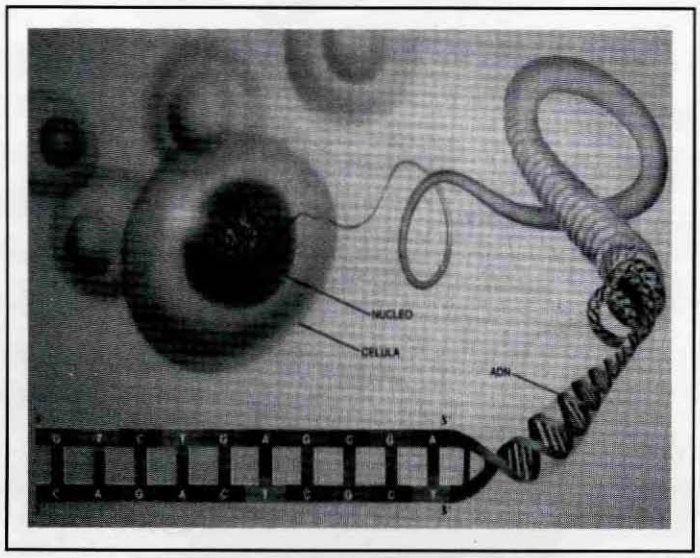
Organizador e Informante: Departamento de Qca. Orgánica, Fac. de Cs. Exactas y Naturales, UBA. Pab II, 3° piso, Ciudad Universitaria, Nuñez. 1428 Bs. As. Tel/Fax 782-0529, Telex 18694 IBUBA Ar.

Los interesados en difundir sus actividades en esta sección deberán suministrar la información dirigiéndose por carta a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Secretaría de Extensión Universitaria, revista EXACTAmente, sección Agenda. Ciudad Universitaria, Pabellón 2, CP 1428, Cap. Fed. o por e-mail a revista @ seufcn.uba.ar.

Terapias Génicas Genes que sanan

por Fernando Ritacco*

Desde que en 1865 el monje austríaco Gregorio Mendel comprobara científicamente que la transmisión de los caracteres hereditarios se basa en pequeñas unidades biológicas de información a las que, a comienzos del siglo XX, se denominó genes, mucha agua ha corrido bajo el puente del conocimiento de los mecanismos de la herencia



Hoy, el desarrollo alcanzado en el campo de la biologia molecular permite vislumbrar que la aplicación de la terapia génica constituirá un revolucionario cambio conceptual en el tratamiento de muchas de las mas graves enfermedades hereditarias -o con algún componente genético- que afectan a la humanidad.

"Se trata de una nueva forma de tratamiento no convencional que intenta corregir la causa genética que origina una dolencia y no sólo sus efectos", explica el doctor Osvaldo Podhajcer, del Instituto de Investigaciones Bioquímicas - Fundación Campomar. "Este tipo de terapia, que recién se encuentra en las etapas iniciales de su uso clínico -aclara el experto-, consiste, básicamente, en la introducción de genes 'sanos' en pacientes con genes defectuosos, con el objeto de reparar el orígen de su mal".

De acuerdo con el investigador, aunque la idea de transferir genes fue en un principio concebida para combatir casos de enfermedades genéticas poco complicadas, estudios posteriores demostraron que podría ser utilizada con éxito frente a males como el cáncer, el sida o deficiencias neurológicas o cardiovasculares.

ENFERMEDADES TRATABLES CON TERAPIA GENICA

Genéticas

- Hemofilia
- Fibrosis quística
- Diabetes
- Enfisema
- Hipercolesterolemia familiar
- Talasemia
- Fenilcetonuria
- Inmunodeficiencia combinada severa
- Enfermedad de Tay-Sachs

Adquiridas:

- Cáncer
- Sida
- Infarto de miocardio
- Hipercolesterolemia
- Alzheimer
- Parkinson
- Artritis reumatoidea

Ensayos en humanos

Los primeras pruebas con terapia génica en humanos se realizaron en los Estados Unidos, a fines de la década del '80, en pacientes voluntarios que no respondían positivamente a los tratamientos convencionales. La novedosa técnica -que produjo resultados alentadores- se aplicó en dos patologías: melanoma maligno avanzado, en adultos, y déficit inmunológico, en niños.

En un reciente artículo aparecido en la revista científica británica "MRC news", la doctora Kay Davies, pionera en investigaciones sobre terapia génica, describe las características de uno de estos primeros ensayos realizado sobre niños que presentaban una mutación genética que les impedía la correcta producción de una proteína, la enzima adenosina deaminasa (ADA) Los pacientes que padecen esta enfermedad, conocidos como "los chicos de la burbuja", sufren una pronunciada baja en las defensas de su organismo por tener inactivos un tipo de glóbulos blancos, los linfocitos T. Esta deficiencia los obliga a vivir aislados del ambiente para evitar exponerse al peligro de las infecciones, algunas de las cuales podría provocarles la muerte.

Para efectuar el debut de la terapia génica, los científicos extrajeron de la médula ósea -el sitio en el que se forman las células que dan orígen al tejido sanguíneo- de los pequeños pacientes, una muestra de la cual obtuvieron un buen número de células precursoras de linfocitos T. A estas células se les implantó el gen que co-

difica la producción de la enzima ADA y luego fueron colocadas en un medio de cultivo para lograr su multiplicación. Finalmente, las células modificadas que incorporaron el gen terapéutico de interés fueron reimplantadas en los niños, donde pudieron desarrollarse y fabricar la preciada enzima.

Vehículos genéticos

Pero, ¿cómo se introduce un gen?. La respuesta, en principio, resulta mucho más sencilla que el procedimiento. El método más corrientemente utilizado se basa en el uso de uno de los más antiguos enemigos del hombre: los virus. Estos organismos poseen la capacidad natural de infectar a las células, lo que los convierte en vectores -vehículos- ideales para transportar cualquier gen de interés al interior de las mismas.

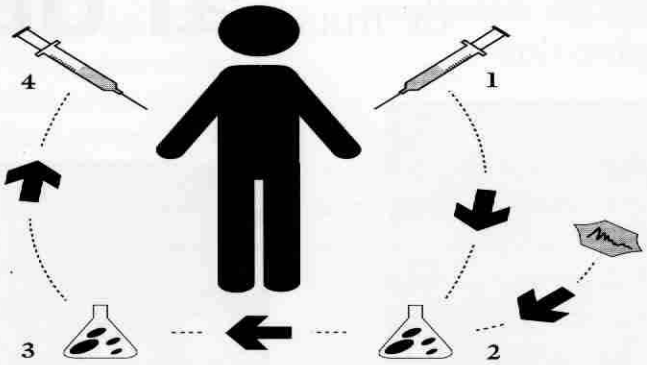
"En el laboratorio, los virus son modificados con el fin de sustituir los genes responsables de sus efectos nocivos por otros con funciones terapéuticas. De esta forma, estos microorganismos conservan su capacidad de ingresar a la célula y de transferir su carga genética pero no la de provocar alguna enfermedad", explica el doctor Pedro Lowenstein, un científico argentino egresado de la UBA que trabaja en terapia génica para enfermedades neurológicas en la Universidad de Gales, Inglaterra.

Otro de los métodos utilizados consiste en emplear pequeñas "bolsitas" constituidas por vesículas grasas, denominadas liposomas. Mediante esta técnica es posible transportar al gen de interés hasta la células blanco. Una vez en contacto con ellas, los liposomas funden su envoltura con la membrana celular y liberan su contenido genético en el interior de la célula que se desea transformar.

Nueva arma contra el cancer

Las terapias genéticas destinadas a luchar contra el cáncer merecen un párrafo aparte.

TERAPIA GENETICA PARA LA INMUNODEFICIENCIA CAUSADA POR LA FALTA DE LA ENZIMA ADA



1) Se extraen células de la médula ósea del paciente.

2) En el laboratorio se aislan las células precursoras de los linfocitos T, las que son puestas en contacto con el virus modificado que porta el gen para la producción de la enzima ADA.

3 y 4) Por medio de la infección del virus, las células incorporan la información genética para producir ADA y, luego de cultivadas, son reimplantadas en el paciente que de esta forma adquiere la capacidad para fabricar la enzima.

En los últimos años, la investigación oncológica ha puesto en evidencia que muchos de los cánceres están promovidos por defectos genéticos, con frecuencia activados por factores ambientales. Sin embargo, así como existen genes que, debido a mutaciones, pueden llegar a provocar distintos clases de tumores (oncogenes), hay otros, los llamados genes supresores de tumores, que, por el contrario, actúan defendiendo al organismo de este terrible mal. Los científicos se hallan experimentando una serie de técnicas capaces de introducir este último tipo de genes con fines terapéuticos con la finalidad de inhibir la acción de aquellos que producen cáncer.

Una variante de terapia génica ideada especificamente para tumores cerebrales consiste en la introducción del denominado "gen suicida". "Este método -afirma Lowenstein-permite sortear el habitual problema con el que se enfrentan los tratamientos anticancerosos convencionales que emplean sustancias tóxicas o radioterapia, los que no pueden evitar destruir a las células sanas al tratar de eliminar a las malignas". La novedosa técnica consiste en la introducción de un gen responsable de la producción de una enzima, bautizada con el nombre de TK, que les confiere a las células tumorales sensibilidad a una droga llamada ganciclovir. Esta sustancia, en principio inactiva, al ponerse en contacto con la TK se transforma en un tóxico muy poderoso que, de esta forma, sólo ataca a las células cancerosas sin afectar a las normales.

Con extrema preocupación por la delicada responsabilidad de manipular el patrimonio genético de los seres humanos, los avances logrados por la ciencia en el tema de la terapia génica se suceden día tras día y parecen indicar que la técnica está destinada a convertirse en protagonista excluyente de la medicina del próximo siglo.

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

Moléculas al desnudo

Espectrómetro de masa

por Susana Gallardo*

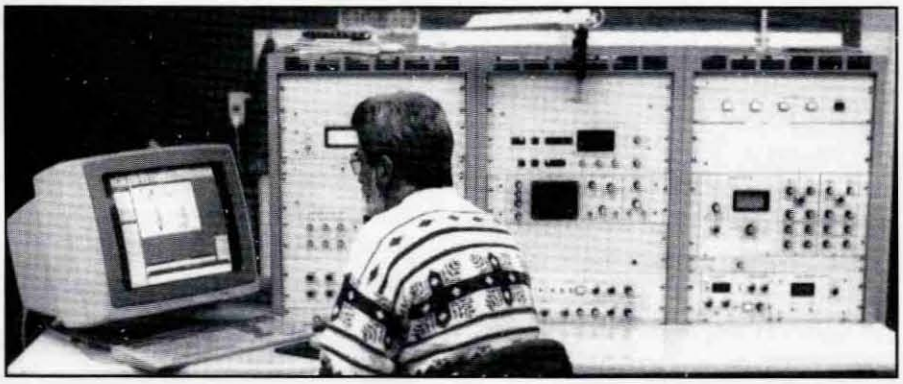
Hasta hace muy poco tiempo era imposible estudiar en detalle las moléculas de las proteínas o los ácidos nucleicos, que por su gran tamaño eran inaccesibles a los métodos de análisis tradicionales. Ahora esto es posible en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales gracias a la instalación de un Espectrómetro de Masa de alta resolución. El nuevo equipo puede analizar cantidades muy pequeñas de sustancias, líquidas o sólidas, del orden del nanogramo (la millonésima parte del gramo) sin requerir purificación ni separación previa en caso de que la muestra esté impura o contenida en una mezcla.

El espectrómetro de masa permite, por ejemplo, determinar cantidades mínimas de residuos de pesticidas, o puede utilizarse para el control antidóping, y determinar huellas, en una muestra de orina, de drogas estimulantes o de anabólicos.

ROMPECABEZAS MOLECULAR

Además, este instrumento hace posible obtener el peso molecular de una sustancia mediante la fragmentación de la molécula en partes (iones o partículas cargadas eléctricamente), y luego informa sobre la masa de cada una de ellas. A partir de esta información se puede recomponer, a la manera de un rompecabezas, la estructura de la molécula original.

"**E**l análisis puede involucrar cualquier tipo de sustancia desconocida, como los fármacos, los compuestos que cumplen roles metabólicos y, también, los productos naturales", señalan los doctores Eduardo Gros y Alicia Seldes, directores del LANAIS EMAR, instituto dependiente del CONICET y la UBA.



▲ ESPECTROMETRO DE MASA

El equipo está constituido fundamentalmente por tres partes. Una de ellas es la fuente de producción de iones, cuya función es romper, mediante la entrega de energía, las uniones más débiles de la molécula en estudio, para formar los iones. Otra de las partes es la zona de analizadores, encargada de clasificar esos iones de acuerdo con su masa, y, por último, el detector, que identifica los diferentes iones. Una computadora procesa luego los datos y permite elucidar la fórmula molecular de la sustancia que se desea conocer.

La espectrometría de masa es una técnica conocida desde principios de siglo, pero su campo de acción estaba limitado debido a que tenía como requisito la volatilización previa de la muestra para poder realizar el análisis. Por este motivo era imposible trabajar con moléculas termolábiles —que se destruyen con las altas temperaturas—, y de elevado peso molecular, características típicas de las sustancias del campo de la biología, la bioquímica y la biomedicina, como las proteínas, los ácidos nucleicos y los polisacáridos. El desarrollo del nuevo instrumental abrió la posibilidad de analizar estas moléculas.

"**E**ste instrumento es único en el país, y, en Latinoamérica, sólo en Venezuela existe otro similar, pero en una industria privada", enfatizan los investigadores. Cabe aclarar que el equipo fue comprado por el CONICET con un costo de un millón de dólares.

Con la incorporación a las instalaciones de Ciudad Universitaria del Espectrómetro de Masa de alta resolución, así como de otros sofisticados equipos (como por ejemplo el de resonancia magnética nuclear, que se describirá en el próximo número), la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales sigue marchando a la vanguardia en el campo de la investigación básica y sus aplicaciones, y amplía el espectro de sus servicios a terceros, ya sea a la industria local o a los grupos de investigación diseminados por todo el país.

* *Coordinadora del Centro de Divulgación Científica y Técnica -FCEyN*

La Ley de Educación Superior viene con un regalo: un rector para todas las universidades. Uní los puntos y descubrí quién es...
* Al terminar, oscurecé este área
PLOP!
Geller

Del niño a los radiolarios: Herramientas para la predicción del desastre

por Demetrio Boltovskoy*

"Por el Río Paraná venía navegando un piojo...", pero en el verano de 1982 lo hacía sobre una de las muchas islas flotantes de camalotes, árboles y arbustos, acompañado de yacarés, lampalaguas y monos. Ese año estuvo caracterizado por aluviones e inundaciones extraordinarias en Perú, Ecuador, Argentina, Brasil y Paraguay debidos a las persistentes lluvias torrenciales en toda el área; el enorme caudal de los ríos crecidos arrasó con los embalsados a los largo de su recorrido arrastrándolos aguas abajo.

Simultáneamente, Bolivia, Indonesia, Africa y Australia eran azotadas por sequías, que a su vez eran causa de incendios, hambrunas, y mortandad humana y de ganado.

Huracanes en Hawai, intensas tormentas costeras y diluvios en California, eran solo parte de un cuadro general de alteraciones climáticas que afectaron gran parte del planeta. Los efectos indirectos de estos cambios incluían fenómenos tan heterogéneos como aumentos en la incidencia de encefalitis, de peste bubónica y de picaduras de víbora cascabel en regiones de América del Norte: las enfermedades recrudecieron por el efecto favorable de las nuevas condiciones climáticas sobre las densidades de sus vectores: mosquitos y pulgas. La multiplicidad de los accidentes con ofidios se debió, en cambio, a que éstos descendieron de las áreas más elevadas a lugares más poblados siguiendo a sus presas, los roedores, que abandonaron las zonas altas afectadas por la sequía.

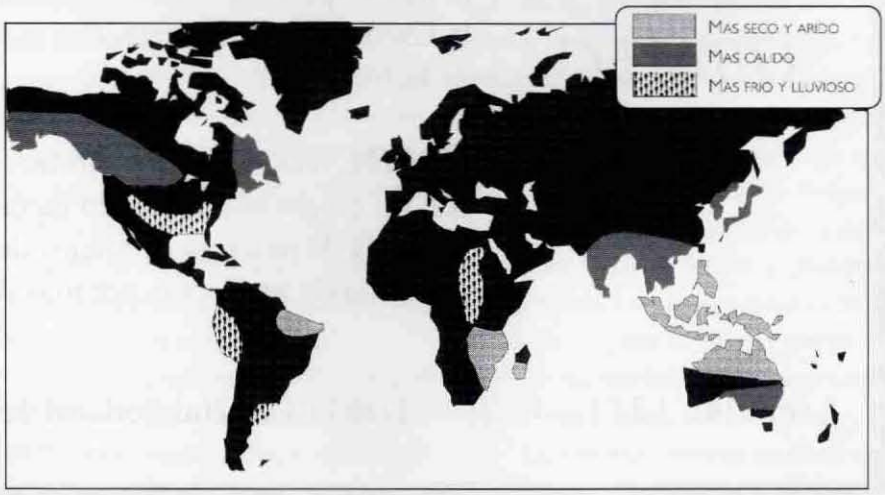
El fenómeno de EL Niño

Estas alteraciones climáticas, que con diferente intensidad se repiten cada 3 a 5 años, se conocen como *El Niño* o ENSO (El Niño Southern Oscilation). El nombre hace referencia a la Navidad (de allí, "El Niño" Dios). Fue en esta época del año cuando las primeras evidencias de este fenómeno se observaron a fines del siglo pasado en las costas peruanas en forma de aguas inusualmente cálidas. Su causa principal parecen ser leves variaciones en el tiempo que tarda la tierra en girar sobre su eje, haciendo que algunos días del año sean unas milésimas de segundo más largos que lo normal.

Dado que una parte de las actividades humanas están íntimamente ligadas con los climas locales y con sus variaciones normales, los efectos de estas perturbaciones son principalmente negativos y, muy frecuentemente, implican pérdidas millonarias en las economías regionales. Si bien no estamos en condiciones de impedir estos cambios del clima, el poder predecirlos puede contribuir muy sustancialmente a reducir las pérdidas. Por ejemplo, reemplazar con suficiente antelación un cultivo que prospera con abundante agua por otro resistente a las sequías, en previsión de una temporada inusualmente seca, puede mitigar o aún anular el efecto adverso de la falta de lluvias. De la misma manera, pronósticos certeros pueden contribuir a preparar la región para inundaciones, tormentas, pestes y enfermedades.

El fenómeno de *El Niño* no es un evento repentino y simultaneo en todo el planeta. El presagio de su desarrollo está dado por la amplificación en la diferencia de presión a lo largo del Pacífico ecuatorial, cayendo frente a las costas de América del Sur y aumentando en las márgenes orientales

▼ Efectos del fenomeno de El Niño sobre diferentes regiones del planeta

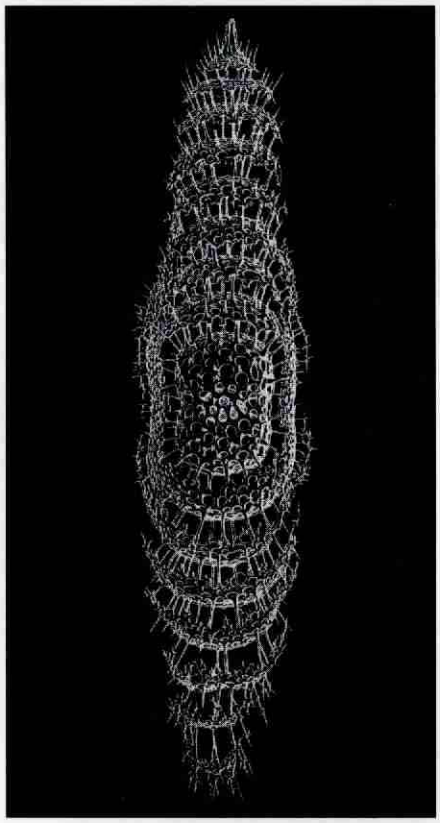


de este océano. Sobre la base de ésta y otras características meteorológicas y oceanográficas asociadas, ya se ha logrado un éxito limitado en predecir años *El Niño* intensos con cierta antelación. Sin embargo, la precisión de estas predicciones dependen en buena medida de un buen conocimiento de la ciclicidad del fenómeno durante períodos largos. Para lo que va de este siglo, se dispone de alguna serie de datos meteorológicos y oceanográficos (temperatura del aire y de ciertas corrientes marinas, presión barométrica, registros pluviométricos) suficientemente detallados y confiables como para ayudar a reconstruir eventos *El Niño* importantes desde 1900-1910. Sin embargo, *Niños* más antiguos deben ser inferidos a partir de otro tipo de evidencias, en su mayor parte independientes de la actividad del hombre.

La intensidad de muchos procesos biológicos está íntimamente ligada con la meteorología. En consecuencia, los organismos vivos registran, de diferentes maneras, cambios climáticos inusuales para su desarrollo normal. Años extremadamente secos o extremadamente húmedos (en relación con los valores medios del lugar) se registran, por ejemplo, en el anillo de crecimiento de los árboles. La magnitud y frecuencia de los incendios en áreas boscosas queda plasmada en las cicatrices que provoca el fuego en la corteza de algunas coníferas.

La detección de la ciclicidad asociada con *El Niño* en los ambientes marinos es de especial interés por varios motivos, entre ellos los efectos de este fenómeno sobre la pesca. Es probable que haya sido precisamente *El Niño* uno de los factores que determinaron el colapso de la multimillonaria industria anchoera peruana. Algunas de las herramientas que este medio ofrece para la detección de variaciones climáticas son semejantes a las terrestres, por ejemplo las marcas de crecimiento en los corales (en este caso se distinguen ciclos térmicos y no hídricos), pero otras, son totalmente diferentes. Entre estas últimas se destaca la composición de las poblaciones de organismos microplactónicos con restos fosilizables.

Los radiolarios



El plancton oceánico está densamente poblado por vegetales y animales microscópicos, mayormente unicelulares, algunos de los cuales secretan estructuras de sostén o esqueletos rígidos de carbonato de calcio o de sílice. Los radiolarios, protozoarios de hábitos pelágicos que viven suspendidos en la columna de agua a diferentes profundidades, son unos de los grupos que secreta esqueletos de sílice de estructura compleja y exquisita. Sus tamaños oscilan entre algunas milésimas y cerca de medio milímetro. Cada especie genera un esqueleto particular, diferente del de las demás 600 o 700 que habitan los océanos. Así como los colibríes solo prosperan en los climas cálidos y los pingüinos en los fríos, las diferentes especies de radiolarios están restringidas a áreas ecuatoriales, o templadas, o polares; unas prefieren las aguas altamente productivas, con mucho fitoplacton en suspensión, y otras prosperan en zonas más pobres, como los centros de océanos mayores. De esta forma, cada conjunto de especies es característico de una zona determinada y, por ende, puede ser utilizado como indicador de las condiciones que allí imperan.

Cuando un radiolario muere, su esqueleto desciende al fondo marino y se deposita allí. Esta lluvia de radiolarios que tapizan los lechos oceánicos es permanente, y obviamente el producto de años más recientes se distribuye encima de aquellos que murieron en años anteriores. De esta manera, una columna de sedimentos de centímetros a metros de longitud alberga un registro de las asociaciones de especies de radiolarios que habitaron las aguas subyacentes durante los últimos decenas a millones de años y, con ellas, información climática acerca de las condiciones que reinaron durante los vida de estas especies.

La resolución temporal que pueden tener estos depósitos sedimentarios es sumamente fina: en algunas cuencas ubicadas frente a la costa de California, en los sedimentos se pueden individualizar no solamente años consecutivos, sino hasta estaciones del año. El análisis de los radiolarios (y otros microfósiles) de estas laminillas discretas permite discernir y datar períodos de aguas inusualmente cálidas (características de *El Niño*). De esta manera se han completado registros que abarcan los últimos centenares a miles de años, ofreciendo información de gran valor para la interpretación de la ciclicidad de este fenómeno, así como de sus efectos locales y regionales. E

* *Profesor Asociado del Departamento de Ciencias Biológicas -FCEyN e Investigador Principal del CONICET*

Profesorados que dan CATEDRA

por Fernando Ritacco*

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA posee un nuevo nexo con la sociedad. Se trata de los Profesorados de Enseñanza Media y Superior en Ciencias, que cuentan con la coordinación del Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CEFIEC).

Desde diciembre de 1993, los profesorados de Matemática, de Ciencias Químicas, Físicas y de la Computación son una realidad en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Cada profesorado posee un tronco común con la licenciatura correspondiente, y luego se bifurca en un bloque pedagógico y un conjunto de materias especiales, particulares para cada disciplina.

Si bien estos profesorados resultan más extensos que los terciarios no universitarios, ofrecen varias ventajas. Por un lado, tienen asignado un mayor puntaje en la Junta de Calificación (mayor también que el de las licenciaturas). Además, la formación académica es de nivel de excelencia y deja abierta la posibilidad para acceder a la licenciatura.

El bloque padagógico consta de 7 materias cuatrimestrales que pueden cursarse a partir del segundo año de estudio y que cubren las áreas de Didáctica General y Especial, Psicología, Historia e Informática Educativa La carga horaria de cada materia de este bloque es de entre 4 y 6 horas semanales.

Las prácticas docentes se llevan a cabo en los colegios de la UBA y en otros establecimientos de la capital y el Gran Buenos Aires.

FUERTE DEMANDA

"En marzo de 1995 comenzó el dictado del bloque padagógico completo en nuestra Facultad y la inscripción de casi 70 alumnos superó nuestras expectativas", explica la doctora Celia Dibar, directora del CEFIEC.

"Lo que sucede es que, por un lado, existe presión de las jurisdicciones a los colegios para que exijan título habilitante a los licenciados o estudiantes que están ejerciendo cargos docentes sin poseerlo. Este hecho provocó que un gran número de estudiantes y egresados de esta Facultad, vinieran a cursar las materias pedagógicas. Por otro lado, el anuncio de la existencia de estas nuevas carreras de la Facultad motivó que se acercara una gran cantidad de interesados", agrega con entusiasmo la doctora Lydia Galagovsky, directora adjunta del CEFIEC.

Según relatan las directoras, actualmente, en los profesorados del CEFIEC, existen tres tipos de alumnos: los que ya decidieron que van a dedicarse a la docencia; aquellos que cursan la licenciatura y que, paralela-

NUEVOS

PERO CON HISTORIA

Durante 33 años, desde 1960 hasta 1993, los profesorados de Química , Física, Biología, Geología, Matemática y Meteorología funcionaban a partir de un convenio entre la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA. Esta última institución era la que otorgaba los títulos.

La necesidad de rever los planes de estudio, así como de crear el profesorado en Ciencias de la Computación, motivó a un grupo de profesores de nuestra casa a solicitar el traslado de la totalidada de estas carreras al ámbito de la FCEyN. Con el fin de implementar estos profesorados y llevar a cabo diferentes tareas de vinculación entre esta Facultad y otros niveles educativos, se creó el CEFIEC.

mente, siguen el profesorado como una salida laboral alternativa; y, por último, los licenciados y doctores de la propia Facultad que, sin la exigencia de estar dando clases en el secundario, pero motivados internamente por ver qué hay de nuevo y qué es este área, cursan materias como una inquietud personal y porque desean obtener conocimientos que enriquezcan la parte docente de su profesión.

Otras actividades del CEFIEC

Durante el segundo cuatrimestre 1994, subvencionado por el Ministerio de Cultura y Educación, el CEFIEC coordinó y difundió 14 cursos de la Facultad -especialmente diseñados para docentes de nivel primario, secundario y terciario- que abarcaron las áreas de Didáctica General, Química, Matemática, Física, Biología, Ciencias de la Atmósfera y Ciencias de la Tierra.

"En la oportunidad -relata Galagovsky-, el número de inscriptos superó las 600 personas y dado que teníamos sólo 300 vacantes, lamentablemente, debimos realizar una selección".

Estos cursos, que abrieron las puertas de la Universidad a todos los niveles educativos, finalizaron con un control de gestión, realizado mediante una encuesta evaluativa, que demostró una gran satisfacción por parte de los concurrentes.

Aún hoy, la gente continúa llamando a la espera de que se organicen nuevos cursos. Para el corriente año, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales efectuó una propuesta de 64, los que serán seleccionados y , eventualmente, subvencionados por las jurisdicciones Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires y Provincia de Buenos Aires, en el marco de la Red Federal de Capacitación Docente Continua.

Perspectivas

Mientras se espera la aprobación y el traspaso del profesorado de Ciencias Biológicas, y se reelaboran los profesorados de Geología y Ciencias de la Atmósfera, Dibar aclara que "para completar los planes de formación de recursos humanos, quedarían pendientes las carreras de posgrado y especialización que permitan acceder a doctorados y maestrías en Enseñanza y/o Didáctica de la Ciencia".

El cumplimiento de esta tarea, que implica la formación o el fortalecimiento de grupos de investigación en dichas áreas, se desarrollará -estima- en alrededor de dos años.

INTERESADOS

Aquellas personas que deseen recibir mayor información acerca de los profesorados o cursos, pueden dirigirse, respectivamente, al CEFIEC o a la Secretaria de Extensión Universitaria, FCEyN, Ciudad Universitaria, Pabellón II, C.P. (1428), Fax 782-0620, e-mail: cefiec@ubacen.uba.ar.

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

Humedad

Cuento de Marcos Heredia*

Esta ciudad es demasiado húmeda: hace tiempo que no llueve y de las baldosas sale una agüita de la que nunca pude saber el origen. El empedrado también parece recién manguereado, pero su brillo supera al de las baldosas: en las veredas no se refleja la luna.

Victorio, Vito, el del chalet medio arruinado, camina por la calle haciendo zig-zag y resbalándose de vez en cuando -es por los zapatos nuevos-. Más de un auto noctámbulo lo esquiva con buena voluntad y Vito se da vuelta y lo putea, pero cuando queda caminando para atrás, mientras levanta los brazos para reforzar el insulto, se tropieza con sus propios talones y cae redondo. Se queda unos minutos desparramado en el suelo. Intenta mirar la hora en su reloj de pulsera y abre los ojos lo más que puede para evitar que las agujas sean tan difusas. Lo intenta otra vez y no lo logra, así que decide ponerse de pie para acercarse a un farol; lo hace, aunque con alguna dificultad, y comprueba que la falta de luz no era el problema. Ya no quiere saber la hora y sigue serpenteante en dirección al chalet.

En la pizzería de Corrientes y Uruguay el vidrio chorrea gotas de agua, que tampoco sé muy bien de dónde salen. Ahora, eso no pasa sólo en esa pizzería sino en todas las demás pizzerías de la ciudad e inclusive pasa con todos los vidrios.

El paso lento de Victorio no es únicamente por la borrachera, que cada vez llega más rápido y tarda más en irse, es también porque se le hace necesario poner tensas las piernas para contener los resbalones. Lo que pasa es que esta ciudad es tan húmeda, y encima con zapatos nuevos...

-Me hace mal a los pulmones este clima, el cigarrillo también, pero el clima es peor- decía con vozarrón de garganta áspera mientras se levantaba de otra caída. Le faltaba una cuadra pero el regreso se postergaba con otra vez de aterrizar en el medio de la calle, y otra vez los autos piadosos, y otra vez las puteadas, pero ahora desde el piso. Ya no se levantó, prefirió esperar la mañana sobre el empedrado húmedo, con olor a patíbulo de la noche, lleno de reflejos.

Abriendo un ojo completo y el otro a medias distinguió a su lado una imagen redonda y blanca pegada al suelo: era la luna, e intentó inútilmente abrazarla limpiando los adoquines con las mangas de su saco, que no era nuevo como los zapatos. Terminó de abrir el ojo medio cerrado y se sentó al lado de la luna reflejada acomodándose de manera de no hacerle sombra con su cuerpo, se apoyó contra unas cajas que había sobre el cordón y se quedó dormido.

Buenos Aires es una ciudad muy húmeda, por eso a veces puede matarte de un catarro o pegar la luna al empedrado y redimirse en un rato de tantas noches de haber regalado amarguras.

(*) Estudiante de Ciencias Biológicas, FCEyN.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

CARRERAS DE GRADO

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

* * * * *

Ciudad Universitaria
Pab. II, 1428,
Capital Federal
Tel.: 781-5020 al 29
Fax.: 782-0620

• BORON •

Sr Director:

Me gustaría hacerle un comentario sobre la opinión del Dr. Atilio Borón acerca de la actual gestión de la UBA. Dijo Borón: "Considero que ha sido una buena gestión, y así lo ha entendido la comunidad universitaria que por algo ha ratificado en dos oportunidades el mandato del rector Shuberoff".

Transcurridas las elecciones presidenciales del 14 de mayo pasado, imagino la siguiente afirmación del Dr. Borón si se le pidiera su opinión sobre el gobierno nacional: "Considero que ha realizado una buena gestión, y así lo ha entendido el pueblo argentino que por algo ha ratificado con el 50% de los votos el mandato del presidente Menem".

Con esto quiero decir que entiendo que en una democracia el poder de los votos da legitimidad para gobernar, pero no debería ser un argumento para defender una gestión.

Martín Valdez

• LANATA Y LA UNIVERSIDAD •

Sr. Director:

Siempre pensé que Jorge Lanata era una persona "aguda" en sus puntos de vista, y me sorprendió mucho que hiciera una declaración como: "me parece muy ombliguista el pensar que con los millones de pobres que hay, la universidad sea una prioridad". Es cierto que con el estómago vacío no se puede pensar, pero en este momento hay muchos jóvenes que quieren estudiar en la universidad. Esto demanda esfuerzo económico y espiritual, y constancia para no dejarse avasallar por un sistema educativo no siempre acorde con la realidad.

No se puede "colgar de una percha" a toda esta generación de futuros científicos, médicos, abogados, filósofos, etc, porque haya prioridades sin cubrir totalmente hasta ahora. Entre ellas podría citar la educación primaria-secundaria, la salud, el pago a los jubilados... y la lista sigue. La universidad también tiene que estar en este paquete de prioridades.

Por todo esto, me parece injusto lo que dice el señor Lanata, aunque coincido con él en que en muchos casos la universidad es poco rigurosa.

Aprovecho para felicitarlos por la revista, que espero se siga editando y ampliando.

Carolina Paris

• LANATA Y ALFONSIN •

Sr Director:

Me parecieron totalmente irrespetuosas las expresiones de Lanata, donde caracteriza al Dr. Alfonsín como "un cobarde".

No puedo aceptar que se considere "cobarde" a quien firmó el decreto que permitió el histórico juzgamiento a las Juntas Militares.

No puedo aceptar que se considere "cobarde" a quien encabezó una política exterior independiente, que lo llevó en muchas oportunidades a diferenciarse de los Estados Unidos y otras potencias en distintos foros internacionales (claramente no eran épocas de "relaciones carnales").

No puedo aceptar que se considere "cobarde" a quien no tuvo temor de enfrentarse a los grupos del poder económico, sectores que no dudaron en tumbar a su gobierno en el año '89 (gracias al invalorable apoyo de Cavallo, Neustadt y cía).

No puedo aceptar , en síntesis, que se considere "cobarde" a quien piloteó, en medio de una grave crisis social, política y económica, la transición democrática como lo hizo el Dr. Raúl Alfonsín.

Yamila Sansoulet

Los interesados en escribirnos pueden dirigir sus cartas a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Secretaría de Extensión Universitaria, revista EXACTAmente, sección Correo. Ciudad Universitaria, Pabellón 2, CP 1428, Cap. Fed. o por e-mail a revista@ seufcn.uba.ar.

El orden de los Factores

por Pablo Coll *
y Gustavo Piñeiro **

Se sentó el Maestro ante sus discípulos. Tras unos minutos de silencio, rebuscó en su túnica y extrajo las dos tablas de la sabiduría, que colocó en el suelo, frente a sí. Cada tabla tenía en ella una inscripción.

"Algunas de las tablas -advirtió el Maestro- son veraces y todo lo que contienen es verdad. Otras son falaces y todo lo que contienen es mentira. La sabiduría consiste en descubrir qué tablas nos dicen la verdad y que tablas mienten".

Miraron los discípulos las tablas y leyeron en ellas:

"Si esta tabla es veraz, entonces también lo es la otra" -decía la primera.

"El Maestro es sabio"- decía la segunda.

"¿Cuál de las tablas dice la verdad y cuál miente?", preguntó el Maestro.

Los discípulos razonaron de la siguiente manera. Si la primera tabla fuese veraz entonces la inscripción en ella es verdad; y por lo tanto también es veraz la segunda tabla. Hemos probado así que si la primera tabla es veraz, también lo es la segunda.
Entonces la afirmación "si la primera tabla es veraz, también lo es la otra" es una frase verdadera; pero justamente esa es la inscripción que contiene la primera tabla. Luego la primera tabla contiene una inscripción verdadera y por lo tanto es veraz. Finalmente, como la primera es veraz, también es veraz la segundo.

"¿Qué ocurriría? -preguntó después el Maestro- si colocamos las tablas en distinto orden?".
Los discípulos se miraron con una condescendiente sonrisa en sus labios y respondieron con cierta suficiencia: "Por supuesto que la conclusión sería la misma. El orden de los factores no altera el producto",recitaron a coro.

Rebuscó el Maestro nuevamente en su túnica y extrajo cuatro tablas, que colocó frente a sí:

"Los discípulos son tontos"- decía la primera.
"Los discípulos no son tontos"- decía la segunda.
"Las dos tablas anteriores son falaces"- decía la tercera.
"Las tablas veraces y falaces van alternadas"- decía la última.

Entonces, ¿los discípulos son tontos?

El Maestro guardó silencio por unos segundos y a continuación, con fluido y elegante gesto, intercambió las dos primeras tablas. Estas dijeron entonces:

"Los discípulos no son tontos"
"Los discípulos son tontos"
"Las tablas anteriores son falaces"
"Las tablas verdaderas y falaces van alternadas"

Finalmente, ¿los discípulos son tontos?

El Maestro guardó silencio. Los discípulos quedaron rumiando la pregunta.

* Docente del Departamento de Computación - FCEyN
** Docente del Departamento de Matemática - FCEyN

Soluciones del número anterior

1) Efectivamente es imposible pasar de 10,1,2,3,4,5,6,7,8,9 al orden natural en una sola M.P.; pues el 1 sólo podría intercambiar con el 10 y este quedaría en el segundo lugar.

2) Para pasar en dos M.P., primero intercambian 1 y 9, 2 y 8, 3 y 7, 4 y 6. Se llega al orden inverso 10,9,8,7,6,5,4,3,2,1. En la segunda M.P. intercambian 10 y 1, 9 y 2, 8 y 3, 7 y 4, 6 y 5.

3) En general, para pasar de n,1,2,...,n-2,n-1 al orden natural en dos M.P.; primero se intercambian el 1 y el n-1, el 2 y el n-2, etc.; se llega entonces al orden inverso n,n-1,n-2,...,2,1. En la segunda M.P. se intercambian el 1 y el n, el 2 y el n-1, etc.

4) Cuando los soldaditos están dispuestos en L siempre es posible llegar de una posición a la otra, pero no sabemos cuál es el mínimo número de movimientos.