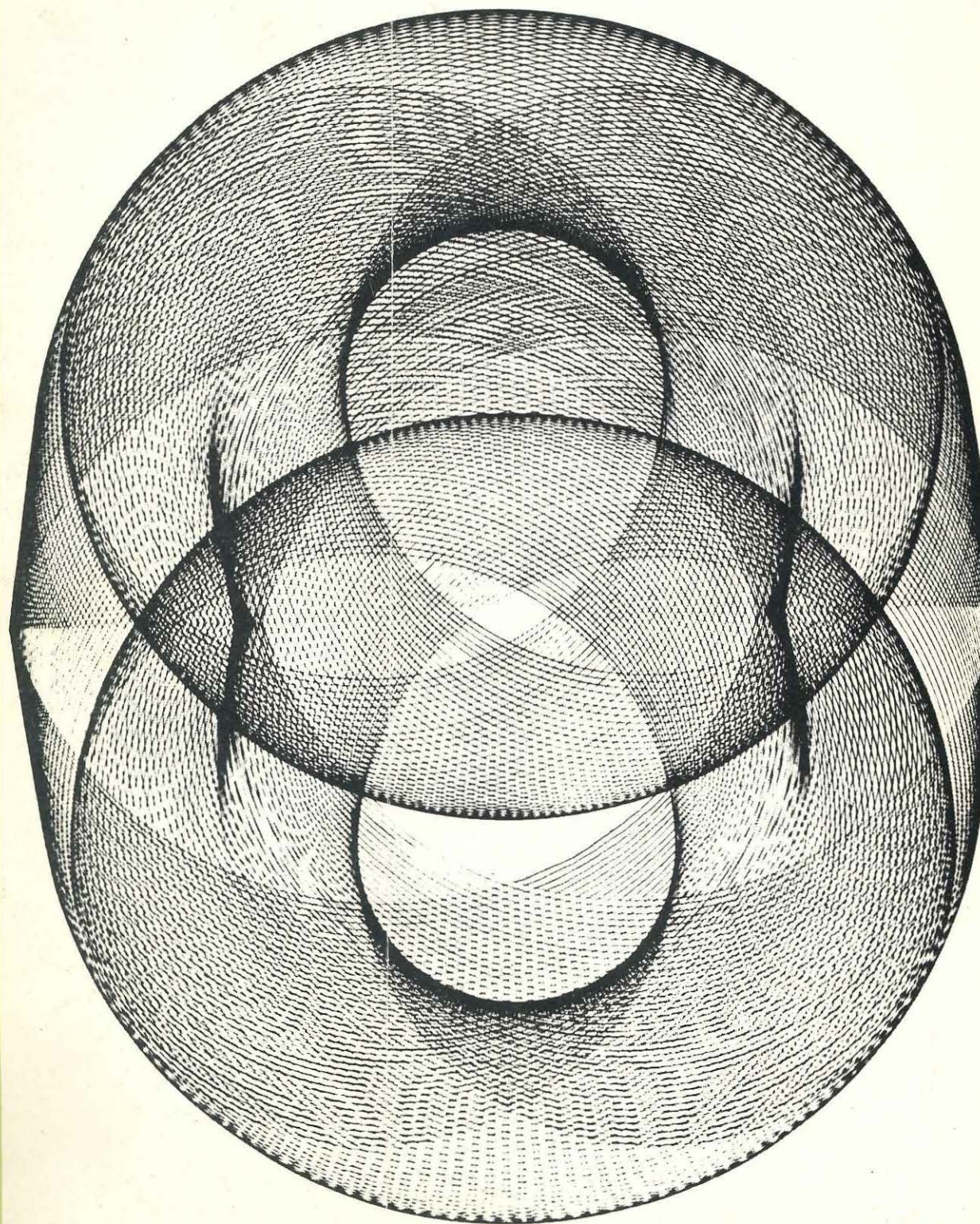


410  
No 15

# CIENCIA y TECNICA



50- 68  
DIRECTOR DEL  
CTRO. MULTITUDIN. DE EDUCAC. ADULTOS  
DIRECCION NAC. DE EDUCAC. DEL ADULTO

## ¿MAS ABURRIDO QUE UNA OSTRA?

por Elba Morriconi, Jorge Calvo y Hernán Vacas

Haya estado el lector o no en presencia de una ostra, creemos poder demostrarle que es equivocado aquel dicho popular que dice: "más aburrido que una ostra". Y para ello nos alcanza con solo contarle algunas cosas de la vida de este organismo, tan llena de viajes, sexo y peligros como cualquier buen libro de espionaje.

En principio aclaremos que en el Golfo San Matías existen dos clases de ostras. Una de ellas es la *Ostrea sprela*, que no alcanza los 50 milímetros de talla, los bordes de su valva cóncava presentan "ondulaciones o festones" muy marcados. Generalmente se la encuentra en grupos o "racimos". Esta pequeña ostra no tiene valor comercial.

La otra - de la que vamos a hablar - es la *Ostrea puelchana*, la verdadera ostra comestible: alcanza hasta 12 centímetros de talla, sus valvas son de bordes lisos, no crenulados, y no forma "racimos". Si bien aparece esporádicamente tan al sur como en el Golfo San José y tan al norte como en Río de Janeiro, tiene su principal concentración en el Golfo San Matías, desde la costa hasta los 40 metros de profundidad.

Nuestra historia puede comenzar cualquier día entre noviembre y marzo, cuando el agua del golfo supera los 17 grados centígrados de temperatura, en una ligera depresión

en un fondo arenoso, o bien sobre un lecho de rocas, de cantos rodados o valvas vacías de moluscos muertos. Es muy probable que las ostras que encontremos estén cubiertas por mechones de algas amarillentas o pardas donde viven pequeños caracoles, quilones ("piojos o armadillos de mar") y algunas lapas; la superficie que pudiera quedar libre será de color rojo purpúreo por servir de base a una diminuta alga incrustante (*Lithothamnium*).

Si observamos una ostra, las valvas ligeramente entreabiertas nos dejarán ver parte de los filamentos branquiales. Estos están tapizados de diminutas cilias que sirven para generar una corriente de agua utilizada en la respiración y, además, para poner en contacto su superficie pegajosa con las algas microscópicas y las diminutas partículas de materia orgánica en suspensión con las que se alimenta. Durante el verano existe entre un 5 y un 15 por ciento de probabilidades de encontrar una ostra que lleve entre las branquias una cantidad de "granitos" similares a los de sémola de un color variable entre blanco y grisáceo. Son tan pequeños **que hace falta poner siete en fila para que formen un milímetro**. Estamos entonces en presencia de una ostra que "incuba" -en el sentido de proteger, no de dar calor- sus crías; este

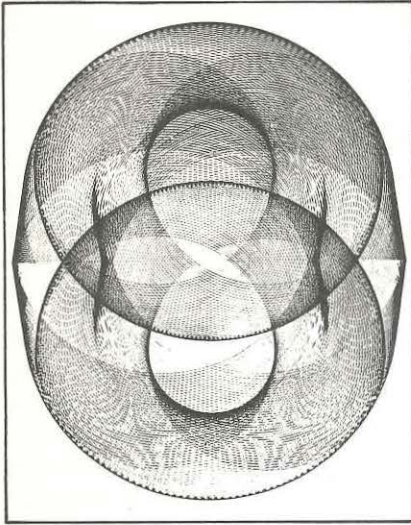
proceso toma alrededor de tres días. En ese lapso los huevos y jóvenes embriones, de color blanco, se desarrollan hasta formar un par de pequeñas valvas de color gris. A partir de este momento las larvas son capaces de nadar independientemente, (y así lo hacen) cuando la ostra madre las expulsa abriendo y cerrando violentamente sus valvas.

Microscópicamente, las larvas con valvas se asemejan a una letra D mayúscula; por el borde opuesto al lado recto asoman gran cantidad de pelos tupidísimos llamados cilios, que le permiten ascender en el agua y mantenerse cerca de la superficie a voluntad. Esta pequeña larva flota a merced de las olas y de las corrientes...

Sí, tal como usted lo ha pensado, no es nada confortable depender de los caprichos del mar. Si por lo menos fuera por poco tiempo... pero por el contrario, esta vida azarosa se continúa por más de dos y probablemente tres semanas. Durante ese tiempo la larvita deberá alimentarse filtrando pequeñísimas algas y contando con la buena fortuna de no tropezar con los peligros que la acechan, que por su tamaño son muchísimos: los más importantes son las llamadas "aguas vivas" (medusas y similares), muchos gusanos, mejillones, almejas y "las ostras adultas". Todos

(continúa en contratapa...)





Pintura generativa  
de Eduardo Mac Entyre

## Los círculos de la ciencia.

"La circunferencia, forma perfecta, concreta, que en sí misma contiene vibración y movimiento, es el elemento principal para el desarrollo de la obra. Forma que, además, repite constantemente ante nuestros ojos la naturaleza... Nada más concreto, nada más real y nada más abstracto".

(Eduardo Mac Entyre).

*Concreto, real, abstracto. Unión, confluencia de lo singular y lo universal, podríamos decir. No sería difícil imaginar entonces esa circunferencia como aquellos círculos que grafican la teoría de conjuntos.*

*Circunferencia, círculos que definen una estructura donde el Todo no es igual a la suma de las partes... El acento se desplaza, pues, a lo que podemos denominar la teoría de la ligazón. Teoría de la ligazón mediante, las distintas ramas del conocimiento van enlazándose, compartiendo los datos, partiendo de ese punto o de esa recta (sucesión infinita de puntos): la informática, la sociología, los recursos naturales, la investigación de laboratorio y sus implicancias sociales, la investigación del espacio, los proyectos que contemplan la relación entre la comunidad científica y la comunidad social, o la comunidad científica misma convertida en elemento de estudio, son algunos de esos círculos inter e intraligados que presentamos en esta edición de Ciencia y Técnica.*

*Concreto: toda investigación*

*persigue un conocimiento que pueda ser transferido socialmente, de modo tal que actúe positivamente sobre la calidad de vida de una comunidad. Real: en esa experiencia, el investigador va enfrentando una serie de problemáticas relacionadas con factores económicos, sociales, políticos, formativos, cuando no personales. Abstracto: pero, al fin y al cabo, detrás de su actividad, hay un modus vivendi asentado sobre una ética, una reflexión filosófica, que lo lleva a seguir adelante, "más allá" de lo real...*

*Concreto, real, abstracto.*

*Círculos que dibujan sus zonas de intersección, sus puntos de ligazón, dando forma a una estructura.*

*Y es así como uno puede encontrarse con una estructura denominada CADIC: Centro Austral de Investigaciones Científicas, en Ushuaia, famosa ciudad por ser la más austral del mundo. Es, simbólicamente, ese "más allá" al que hacíamos referencia. Allí fuimos... fuimos tan lejos, geográficamente, para encontrarnos -que paradoja- tan cerca. Y de allí volvimos con la imagen de un grupo de hombres y mujeres (sean científicos, empleados administrativos, de mantenimiento, o hijos o parejas de esos grupos que enumeramos) que, salvando las dificultades están construyendo una ciudad que hay que construir.*

*¿Una imagen chauvinista? No. Es una imagen que creemos refleja prácticamente la teoría de la ligazón de un conjunto de círculos. Conjunto que tiene a la ciencia y la técnica como uno de sus elementos. Simplemente uno. Fundamentalmente uno, ese principio indivisible...*

**Secretario de Ciencia y Técnica**  
Dr. Manuel Sadosky

**Subsecretaría de Coordinación Operativa**  
Dra. Rebeca Cherep de Guber

**Subsecretario de Coordinación y Planificación**  
Dr. Héctor Ciapuscio

**Subsecretario de Informática y Desarrollo**  
Ing. Carlos Graffigna

**Jefa de Gabinete de Asesores**  
Dra. Sara Bartfeld de Rietti

## CIENCIA Y TECNICA

**Boletín de la Secretaría de Ciencia y Técnica**

**Año 5 - Nro. 15**

### **Directora**

Rebeca Cherep de Guber

### **Editor Responsable**

Carlos Alberto Albano

### **Asesora de Dirección**

María del Rosario Lores Arnaiz

### **Secretario de Redacción**

Rogelio Demarchi

### **Colaboradores**

Mónica García, Jorge Halperín, Sendra (Humor)

En este número: Jorge Calvo, Horacio Ghilmetti, Elba Morriconi, Ernesto Rosa, Carlos Scoppa, Hernán Vacas y Rubén Vallejos.

### **Jefa de Arte**

Regina V. Moras

### **Armado**

María González Calderón, Carlos Gómez, Pablo Domecq (ilustraciones), Eduardo Tizio (diseño de tapa).

### **Composición**

Andrés J. A. Ippólito

### **Corrección**

Andréina Adelstein

### **Biblioteca, Archivo y Distribución**

Juana Bonilla

### **Impresión**

Etlagráfica S.A.

Ciencia y Técnica, boletín de la Secretaría de Ciencia y Técnica. Registro de la Propiedad Intelectual N° 80.749. Las opiniones vertidas en los artículos firmados no representan necesariamente el pensamiento de quienes editan y dirigen esta publicación. El material de esta revista puede ser reproducido siempre que se haga mención de la fuente. La publicación que reproduzca textos deberá enviar a la dirección de ésta tres ejemplares de la misma.

Av. Córdoba 831 - 2do. Piso  
1054 Buenos Aires - República Argentina

## INDICE

- 3 ¿Dónde está el monstruo?. II parte**  
AUTOMATIZACION, PALABRA CON GUSTO A FUTURO
- 10 NUEVA ESTRUCTURA DE LA SECYT**
- 14 Reportaje: Enrique Oteiza**  
"HAY QUE TERMINAR CON EL PAIS DEL HACER Y EL DES HACER"
- 20 El problema de la fiebre aftosa**  
YA VENDRAN TIEMPOS MEJORES
- 26 CONICET: sistema de apoyo a docentes-investigadores**  
"ESTE CAMINO JERARQUIZA EL TRABAJO CIENTIFICO"
- 28 Un satélite argentino en el espacio**  
SAC-1: ¿SUENO O REALIDAD?
- 32 Centro Austral de Investigaciones Científicas, Ushuaia**  
CON EL CORAZON MIRANDO AL SUR
- 42 Informe: Los Recursos Naturales**  
UNA REVOLUCION TECNOLOGICA ESTA EN MARCHA  
RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO AGROPECUARIO
- 50 Centro de Ciencias y Tecnología para Niños y Jóvenes**  
PUERTO CURIOSO
- 52 Relevamiento de Recursos y Actividades en Ciencia y Tecnología**  
UN SISTEMA ESTADISTICO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA
- 54 Ciclo de Programas de Televisión 1988**  
VA DE NUEVO
- 55 Cooperación argentino-japonesa en informática**  
EL SOL NACIENTE
- 58 Simposio Internacional sobre los Científicos, la Paz y el Desarme**  
INO MATARAS!
- 64 Transferencia de Tecnología**  
CHAU, DIARREA

### **Contratapa**

¿MAS ABURRIDO QUE UNA OSTRA?

**Además:** Noticet/Humor/Télex

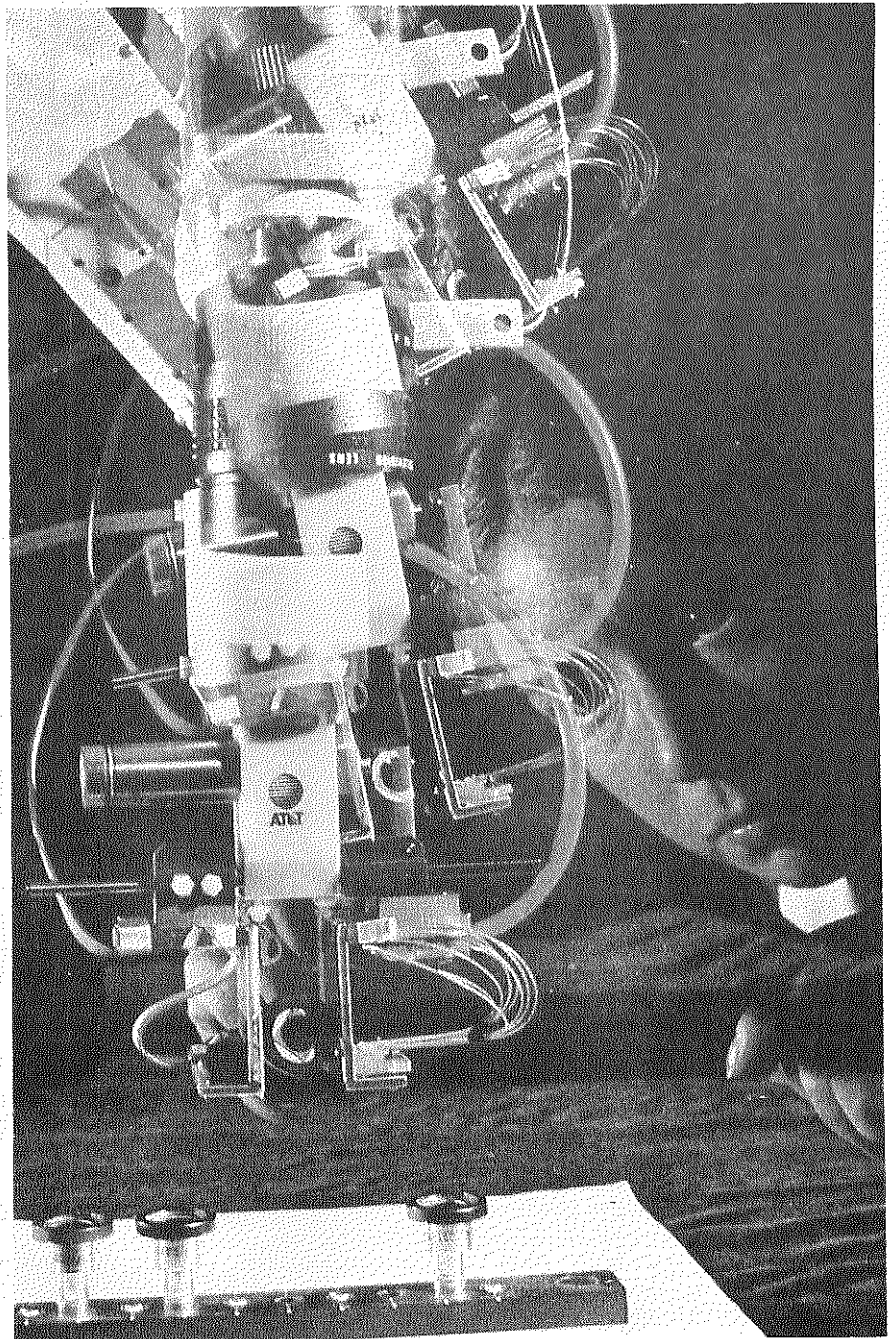
**Separata:** Becas, cursos y reuniones científicas

# AUTOMATIZACION, PALABRA CON GUSTO A FUTURO

Por Mónica García

En el número anterior de Ciencia y Técnica, Enrique Larriou-let escribió una nota sobre robótica. Al final de la misma, en un recuadro, afirmábamos que la robótica es apenas un elemento de un concepto mucho más amplio, que es la automatización industrial. También anunciábamos allí esta nota sobre automatización. Cuáles son las tendencias actuales a nivel mundial en la materia, es apenas uno de los tópicos abordados en la nota central. En recuadros separados pueden encontrarse las opiniones de dos especialistas en el tema: Israel Mahler, presidente de la Asociación de Industriales Metalúrgicos, y Julio César Neffa, Secretario Ejecutivo del Área de Estudios e Investigaciones en Ciencias Sociales del Trabajo de la SECYT.

Con la aparición de los microprocesadores, la informática ofrece nuevas expectativas a la producción industrial. La automatización de la industria puede entonces concebirse de dos formas, de acuerdo al tipo de industria de que se trate. Por un lado, se habla de la automatización rígida, correspondiente a procesos de trabajos continuos, que permite la realización de las distintas operaciones sin participación directa de los trabajadores. Estos, en cambio, se encuentran concentrados en la sala de control desde donde puede seguirse el funcionamiento de todo el proceso productivo.



Dispositivo robótico inteligente, de alta presión, utilizado para la manufactura de detectores ópticos.

# MAQUINAS, SISTEMAS Y COMPAÑIA

La otra posibilidad es la automatización flexible, aplicada a procesos discontinuos o en series. En tareas de tipo artesanal, la mano humana, que primero se auxilió con herramientas simples y burdas, y luego con otras más complejas y especializadas, finalmente es sustituida por la máquina herramienta (que, con la incorporación de la informática, conforma la automatización flexible). Además, este tipo de automatización tiende a la sustitución de la fuerza de trabajo por capital y a la preparación manual de la máquina por la reprogramación.

La automatización flexible, por sus ventajas en la elaboración de productos en distintas series y en menor escala, está reemplazando a la automatización rígida en forma paulatina. Sucede que el concepto de automatización flexible abarca distintos elementos tecnológicos que van desde la máquina individual a control numérico hasta los sistemas integrados de producción programable. Es decir que permite la producción de bienes diversos con control sobre los materiales y la información, por medio de actividades fácilmente programables que otorgan una muy alta precisión en la repetición y en el nivel de calidad.

Las tecnologías de automatización son muy diversas, y tienden paulatinamente a cubrir todos los aspectos del proceso productivo.

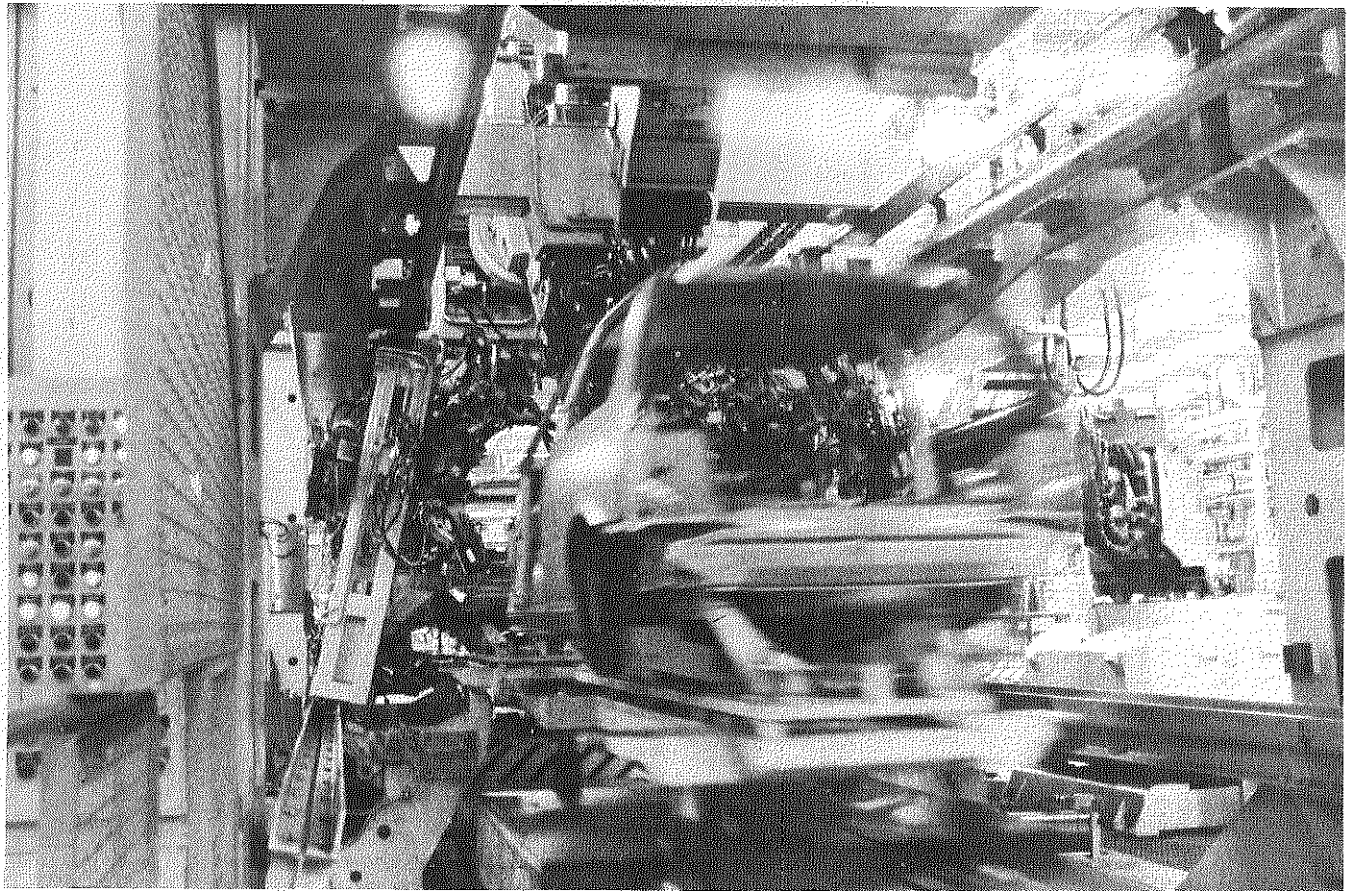
Las máquinas herramientas de control numérico computarizado (MHCNC) son máquinas herramientas que cuentan con una unidad de control, en la cual funciona un microprocesador, con las aptitudes de una unidad central de computadora digital que regula su funcionamiento.

Esencialmente, este tipo de máquinas está constituida por la máquina herramienta, que efectúa tareas de corte o de forma; los accionamientos, que reciben las señales de control y los transforma en movimientos reales; y el equipo de control, que acepta los programas y los transforma en señales eléctricas que contienen toda la información necesaria acerca de los movimientos que deben realizarse para lograr la pieza deseada.

La evolución de las MHCNC ha sido importante y continua. Existen dos hitos imposibles de omitir: uno, la incorporación de la memoria al control; dos, la inclusión del microprocesador al sistema. Con la incorporación de la memoria al control, la máquina deja de depender de las cintas y tarjetas perforadas, que debía leer cada vez que recomenzaba la realización de una operación. La inclusión de un computador, no sólo incrementó sus potenciales prestaciones en centenares de veces, sino que la calidad y cantidad de éstas pasaron a depender de un programa ejecutivo interno, que podía ser variado, ampliado y perfeccionado sin cambiar las máquinas en cada faz de fabricación.

Las MHCNC actuales incluyen corrección automática de la pieza, debido a variaciones en las dimensiones de la herramienta, programación desde el panel de control, simulación sobre

Guiada por ordenadores, esta carrocería de automóvil es transferida de una estación a otra para ser soldada.



pantalla de la ejecución del programa, y mediciones de tiempo de mecanización antes de realizarlo.

Otro aspecto de la automatización industrial lo constituye la aplicación del computador en la definición de formas y en la realización de cálculos para la fabricación, lo que se denomina diseño asistido por computadora (CAD). En algunos casos, la producción requiere la inclusión de funciones de cálculo y simulación, por los que entonces se habla de ingeniería asistida por computadora (CAE).

La técnica CAD/CAE parte de establecer, a partir de un ingreso gráfico (dibujo electrónico), una base de datos que representa en la memoria de la computadora la geometría del producto y sus partes, así como archivos de información técnica relacionados con el tema. A partir de esto, y por medio de un software especializado, se realizan las funciones de dibujo, modelos geométricos, análisis de ingeniería, animación cinemática, e impresión de planos u otros materiales.

De esta manera, el usuario brinda a la máquina los datos básicos, y la máquina diseña modelos en forma sucesiva hasta determinar la forma que considera óptima según los criterios que le han establecido. Los diseñadores pueden modificar la forma que aparece en la pantalla, utilizando un lápiz óptico, y el sistema automáticamente vuelve a calcular lo que sea necesario para configurar el nuevo modelo.

El complejo proceso de incorporación de la computadora en la fabricación (fabricación asistida por computadora, CAM) tiene por objetivo lograr una mayor integración hombre-máquina, utilizar en forma intensiva las máquinas, reduciendo tiempo, esfuerzo y utilización innecesaria de materias primas en la elaboración. La CAM utiliza en la actualidad diversas tecnologías informáticas: las máquinas herramientas con control numérico antes mencionadas, los autómatas programables, máquinas electrónicas programables destinadas a cumplir funciones automáticas, lógicas combinadas y secuenciales, etc. No son máquinas herramientas, sino centros de cálculo que actúan con la información suministrada por los sensores. Otras tecnologías son los manipuladores, brazos de carga y descarga de materias primas y productos finales; los telemanipuladores, brazos dotados de mayor flexibilidad utilizados en tareas peligrosas; y los manipuladores programables, a-

plicados a tareas simples y repetitivas en base a órdenes acerca de las distintas posiciones que pueden adoptar.

Dentro de los sistemas CAM encontramos, también, la robótica, es decir la utilización de aparatos que tienen un comportamiento similar al humano (*para más detalles al respecto, ver Ciencia y Técnica Nro. 14, la nota "¿Dónde está el monstruo?"*).

Otras de las tecnologías de automatización industrial es el control de calidad automatizado, el cual está muy desarrollado ya que existen infinidad de aparatos de medición asistidos por computadora. Un rol importante cumplen, en este campo, las mediciones con rayo láser (utilización de sensores electrónicos con ondas ultrasónicas) y la visión artificial. Otras formas de control lo constituyen los nuevos ana-

lizadores químicos asistidos por computadoras, que permiten hacer controles que antes se realizaban recién con la primera muestra de laboratorio.

Al permitir realizar controles y modificaciones automáticas durante el proceso de elaboración, las nuevas tecnologías de control de calidad minimizan acentuadamente los costos de producción. Pero la automatización fabril no termina en la "sala de máquinas". La comercialización, el marketing, la planificación de la producción, el control de administración y personal, la demanda, y otros tantos aspectos del control de gestión de una empresa pueden ser automatizados.

El sistema que mejor respuesta da a la automatización de estos procesos es la inteligencia artificial, y ésta aún está en etapa de desarrollo.

## LA FABRICA Y EL HOMBRE DEL FUTURO

La tecnología informática utilizada en la automatización industrial constituye un valioso aporte a la producción de bienes de capital, pero también crea un área económica de rápido crecimiento. En países industrializados como Estados Unidos, por ejemplo, este mercado superó en 1985 los 18 mil millones de dólares. En Argentina, mientras tanto, existen algunas empresas nacionales con bastante éxito, incluso en la exportación.

Así las cosas, dentro de muy poco tiempo será posible ver fábricas totalmente integradas por computadoras. Cada una de las fases del proceso productivo, incluyendo la administración, el control de gestión y la comercialización, será concebida como subsistemas asistidos por computadoras. Un sistema de este tipo deberá contar con la información necesaria para realizar todo el proceso productivo, desde el pedido de suministro hasta el momento del despacho, pasando por todas las secuencias de la fabricación del producto.

Obviamente, la aplicación de la tecnología informática en la industria crea una nueva relación hombre-máquina que replantea la figura del hombre en la producción, cosa que ya ha sucedido algunas veces. En épocas primitivas el hombre se relacionaba directamente con su producto. Tras la primera revolución industrial se inter-

puso entre él y su producto la máquina herramienta, lo que produjo profundos cambios en la estructura económica y social. Hoy las tecnologías de automatización producen una revolución tecnológica mucho más profunda que las anteriores. Pero sea dicho: todas inciden negativa y positivamente en el trabajo, la economía y el modo de vida en general.

Es indudable que la incorporación de las nuevas tecnologías en la industria afectará el empleo, las relaciones de trabajo, las calificaciones profesionales, y las condiciones y medio ambiente laborales. Es muy prematuro decir qué alcance tendrán esos efectos en la Argentina, ya que nuestro proceso de automatización industrial es muy incipiente. No obstante, no lo es que las organizaciones sindicales empiecen a interesarse por esta cuestión, así como que el Estado estudie los alcances de los efectos de las nuevas tecnologías informáticas sobre el trabajo.

Por último, aunque parezca una verdad de perogrullo, cabe destacar que todo esto se logrará con la aplicación de los sucesivos avances de la tecnología informática, disciplina aún en investigación y por demás dinámica. Y la automatización industrial consiste justamente en eso: la aplicación de los conocimientos de la informática en la producción.

Israel Mahier es un empresario que desempeña varias funciones. Es presidente de la Asociación de Industriales Metalúrgicos, miembro de la Junta Directiva de la UIA, miembro del Consejo Directivo del INTI y presidente de Técnica Toledo S.A.

En su opinión, las dificultades que encuentran las empresas argentinas para comenzar su proceso de automatización son dos: la escala de mercado y el capital necesario para la inversión. De todos modos, asegura que nuestro país posee amplios conocimientos sobre las tecnologías de automatización, así como que la automatización en la Argentina depende en gran medida del panorama económico para los próximos años.

#### **¿Cuáles son las características del proceso de automatización en la Argentina?**

En nuestro país la introducción de la tecnología de automatización es un concepto plenamente aceptado. El proceso de automatización argentino presenta facetas muy diferentes a los países altamente desarrollados; no obstante, en Argentina hay una muy buena difusión de los conocimientos para la adopción de la automatización en niveles intermedios. Defino niveles intermedios a la automatización con utilización de controladores lógicos programables, utilización del microprocesador con elementos de computación y de potencia (elementos neumáticos, hidráulicos). La aplicación de estos elementos está bastante difundida, no sólo a nivel de aplicaciones puntuales, sino que ya hay algunos incorporados a la producción de bienes de capital.

La etapa de automatización superior, utilización de controladores programables y reprogramables, está muy poco difundida; casi toda ella está concentrada en la industria automotriz y, en muy pequeña escala, en el armado de plaquetas electrónicas para entrenamiento. En cambio, está comenzando a penetrar con bastante éxito en la utilización de manipuladores simples de tipo cartesiano o polares con microprocesadores. Esto último hace pensar que en cuanto la industria comience a tener un horizonte más extendido estos conocimientos de la automatización se van a utilizar mucho más. En las plantas de industrias de proceso más modernas, la automatización registra niveles compatibles con las mejores industrias internacionales. Es decir, la utilización no sólo de controladores programables, sino de sistemas totalmente integrados.

#### **¿Cuáles son las dificultades que encuentran las empresas argentinas para comenzar su proceso de automatización?**

Las dificultades son esencialmente dos: la escala de mercado y el capital necesario para la inversión. Evidentemente, las grandes restricciones que hay en el mercado argentino y la caída del poder adquisitivo del salario han generado condiciones productivas que

## **"AUTOMATIZAR O MORIR NO ES UNA OPCION VALIDA"**

podrían considerarse restringidas. A su vez, uno de los componentes que siempre entra en la ecuación de la decisión es el valor relativo del salario. La situación actual refleja salarios bajos; con lo cual la decisión de la inversión para automatizar un proceso está dada más por la búsqueda de calidad del producto y disminución del riesgo, que por la decisión de sustitución de mano de obra. Bajo mi punto de vista este criterio es sano para un país en desarrollo. La sustitución de mano de obra no siempre asegura productividad. El criterio de productividad es un criterio más complejo y amplio, y es el que realmente posibilita la acumulación económica. Acumulación que permite un mejor desenvolvimiento empresarial posibilitando la inversión para el mejoramiento de las condiciones productivas. Argentina no es un país excepcional en mano de obra, es un país que atraviesa una crisis en la cual la desocupación que existe es una desocupación marginal, de mano de obra de baja calificación que debería ser reciclada para ser incorporada. De cualquier manera, si bien existe un crecimiento vegetativo de puestos de trabajo, la disponibilidad de mano de obra de cierta especialización está restringida. Esto hay que relacionarlo con dos factores: uno, en lo que hace a programas de capacitación, y el otro con respecto a la indudable expansión de la industria se van a tener que contemplar mejores niveles de automatización productiva, precisamente por la carencia de mano de obra que se puede llegar a presentar.

#### **En su opinión, ¿qué lugar le corresponde al Estado en este proceso de difusión e introducción de las tecnologías de automatización?**

Bueno, muchos. El de la capacitación y el de reciclaje de mano de obra, que es uno de los problemas que enfrentan los países desarrollados en los cuales la utilización de modernos procesos productivos ha dejado vacantes a personas que no pudieron integrarse a esos procesos por falta de capacidad en el conocimiento. Esto significa: imaginar nuevas formas de capacitación, porque debe tratarse con personas maduras y no con jóvenes; y, al mismo tiempo, pensar cómo orientar la capacitación de los jóvenes para que puedan ser útiles en estas nuevas formas de producción.

Desde el punto de vista de la instrucción es necesario estimular una cultura de productividad. En la Argentina no nos hemos cuidado de estimular en los jóvenes el reconocimiento al valor del trabajo, de los materiales, de la economía de la energía, y de la con-

servación de los medios naturales.

Otro aspecto que debería cuidar el Estado son los estímulos por vía impositiva y crediticia para la introducción de modernas técnicas.

El papel del Estado es también importante desde el punto de vista de la investigación. Las técnicas de automatización están vinculadas con la aplicación del moderno arsenal del que dispone la informática. Son sistemas avanzados que requieren para el éxito de su aplicación un amplio conocimiento sobre el software y hardware, lo que implica una necesidad cada vez mayor de los conocimientos tecnológicos de los países desarrollados.

#### **¿Existe capacidad tecnológica local en automatización?**

Sí, no sólo existe sino que se hace. Como dije antes, la tecnología de automatización está bien asentada en la Argentina. Existe producción local de gran variedad de componentes, de controladores lógicos programables, y un excelente conocimiento de la aplicación. La Argentina exporta máquinas con un alto grado de automatismo que ha sido desarrollado totalmente en el país, e incluso tenemos gente que ya ha avanzado bastante en el conocimiento de la robótica en sus niveles superiores.

#### **¿Cuáles son los aspectos positivos y negativos de la automatización?**

Como aspecto positivo, en primer lugar hay que destacar la enorme incidencia que tiene sobre la productividad y el mejoramiento de la calidad media de los productos. La incidencia económica de la automatización fundamentalmente está dada en la disminución de los rechazos, o sea en la disminución de la pérdida por calidad. El aspecto negativo, quizá, podría llegar a darse en la concentración de la producción, y esa concentración llevar al monopolio. El aspecto negativo no está dado por la sustitución de la mano de obra, no existe una sustitución de mano de obra sino una recalificación de la misma.

#### **¿La opción es automatizar o morir?**

Creo que, como todos los extremos, no es una propuesta válida. Sí es válido decir que en una situación económica de normalidad, es decir sin las tremendas tasas de inflación que la Argentina tiene, sin condiciones de mercado potencialmente bajas, sin tener la necesidad de entrar en competencia, no es posible mantener situaciones productivas que deberían estar perimidas o por lo menos en el límite en los cuales es necesario introducir profundos cambios. En condiciones razonablemente normales la puesta al día de las empresas es un tema cotidiano.





## AUTOMATIZACION FLEXIBLE: UNA ESTRATEGIA PARA LA MODERNIZACION INDUSTRIAL

AUTOMAT es el nombre de un programa de la Subsecretaría de Informática y Desarrollo, que realiza sus actividades con la colaboración de otras instituciones, tal como el Centro de Investigación de Tecnología Electrónica (CITEI) del INTI, y otros organismos que, en cada provincia, brindan su apoyo a las acciones desarrolladas por el programa.

AUTOMAT tiene por finalidad familiarizar a directivos y técnicos de pequeñas y medianas empresas de todo el país con las aplicaciones de la automatización en el mejoramiento de la productividad, así como difundir las ventajas y condiciones para su incorporación.

La eficiencia industrial requiere, en muchos casos, encarar un proceso racional de modernización y reorganiza-

ción empresarial, en las que puede desempeñar un papel importante en la automatización fabril.

En este sentido, AUTOMAT intenta contribuir a que los empresarios evalúen los aspectos técnicos, económicos y laborales involucrados en la implantación de los automatismos industriales, para alcanzar eficiencia y competitividad en sus respectivos mercados. Además, propone acercar soluciones concretas, estableciendo el vínculo entre los usuarios y los expertos en automatización, tanto del ámbito privado como de los centros de investigación.

AUTOMAT organiza jornadas de difusión y seminarios técnicos. En las reuniones se ofrece un panorama de los principales elementos y sistemas de la automatización industrial, entre los que podemos mencionar:

- \* Máquinas Herramienta de control numérico.
- \* Equipo electrónico para diseño e ingeniería: CAD/CAM/CAE
- \* Robots
- \* Sistemas flexibles integrados
- \* Sensores industriales
- \* Controladores programables
- \* Planificación de la producción asistida por computadora.

Las jornadas están destinadas a los directivos de las pequeñas y medianas industrias. En ellas se analizan las características del arsenal tecnológico disponible, sus aplicaciones y las condiciones para su incorporación.

Los seminarios están dirigidos a técnicos y profesionales con responsabilidad en la toma de decisiones sobre adquisición de tecnología, en esas industrias.

## UN ROBOT ARGENTINO ESTA EN MARCHA

*El Instituto de Automática de la Universidad de San Juan (INAUT) ha firmado importantes convenios de cooperación científica y tecnológica con dos empresas privadas, que permitirán la concreción de proyectos de investigación de punta en el área de robótica y comunicaciones, y la posterior fabricación de equipos desarrollados completamente en el país.*

*Ya en 1987, los especialistas del INAUT presentaron el primer robot educativo creado en un centro académico argentino. Dicho robot se denomina TATU, y sus partes mecánicas fueron desarrolladas por una empresa privada de Buenos Aires. "Ahora estamos preparados para realizar un manipulador robótico de mayor complejidad, con vistas a su aplicación industrial para operar cargas pequeñas y medianas", afirmó el doctor en ingeniería Benjamín Kuchen, director del INAUT y líder del proyecto.*

*El desarrollo de un robot industrial con 5 articulaciones, capaz de ser programado para tomar con sus*

*"dedos" un objeto y trasladarlo por el espacio según una trayectoria perfectamente controlada, exige complejos cálculos matemáticos e investigaciones de alto nivel. El control del sistema -en sus aspectos informáticos y electrónicos-, así como un lenguaje de programación especial para este robot flexible, están siendo desarrollados en el laboratorio de robótica de San Juan.*

*"En 1988 -declaró Kuchen-, tendremos listo todo el software, y esperamos que el Instituto de Mecánica Aplicada de nuestra universidad también disponga de la estructura mecánica del robot, que actualmente están diseñando. A partir de entonces, la empresa con la que tenemos el convenio se encargará de fabricar un robot educativo con este grado de sofisticación. Estimamos que habremos completado el prototipo del robot industrial a fines de 1989". Respecto del laboratorio de comunicaciones, el INAUT trabaja en la transmisión digital de datos por medio de microondas de alta*

*frecuencia. Se trata de un nuevo campo dentro de la informática, totalmente novedoso en Argentina. Según el ingeniero Carlos López Giovanelli, "con el banco de microondas que estamos desarrollando se podrá transmitir a gran velocidad información (voces, datos, etc.) por radioenlace". De este modo, se podrán conectar computadoras a distancia sin necesidad del modem telefónico que se emplea actualmente. También se podrán operar robots desde lugares remotos, lo que resulta útil en el caso de los autómatas que realizan tareas de mantenimiento o limpieza en el interior de reactores nucleares, por ejemplo.*

*"La idea -concluyó Kuchen- es generar tecnología nacional del máximo nivel que sustituya adecuadamente al equipamiento importado. Al mismo tiempo, la idea es formar recursos humanos de jerarquía internacional en áreas donde los avances científicos mundiales son continuos y sus aplicaciones a la industria cada vez más frecuentes".*

# "LOS JOVENES VAN A TENER MAS POSIBILIDADES DE TRABAJAR"

El doctor Julio César Neffa es Secretario Ejecutivo del Area de Estudios e Investigaciones en Ciencias Sociales del Trabajo de la Secretaría de Ciencia y Técnica. Con este investigador del CEIL-CONICET, *Ciencia y Técnica* dialogó acerca de los efectos que las nuevas tecnologías informáticas pueden causar en las relaciones laborales, las calificaciones profesionales y los puestos de trabajo actualmente existentes.

**En términos generales, ¿de qué manera incide la automatización industrial sobre el trabajo?**

A partir de la bibliografía internacional sobre el tema y de dos proyectos de investigación que estoy llevando a cabo, con un equipo de profesionales, en el CEIL-CONICET se pueden determinar cuatro grupos de variables: sobre el empleo, sobre las calificaciones profesionales, sobre las relaciones de trabajo, y sobre las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Con respecto al empleo, en primer lugar, distinguimos los puestos de trabajo de los empleos propiamente dichos. Normalmente, con las nuevas tecnologías informatizadas se eliminan puestos de trabajo, pero eso no necesariamente significa que se eliminen empleos. Al eliminarse puestos de trabajo queda gente liberada; en algunos casos, las empresas reconvierten esa fuerza de trabajo, asignándolas al manejo de las nuevas tecnologías o reubicándolas en otros puestos. Y, por supuesto, está la posibilidad de los despidos.

En Argentina sólo un grupo reducido ha sido despedido aduciendo causas de tipo tecnológico. Sin embargo, otro factor a tener en cuenta es que entre los que renuncian a su empleo están aquellos que se jubilan, pero también están los que son estimulados a renunciar voluntariamente. Aquí es muy común que cuando las empresas introducen nuevas tecnologías y constatan que les sobra mano de obra, en lugar de despedirla, y para evitar un conflicto social, estimulan la renuncia voluntaria con indemnizaciones que son considerables y que superan a las previstas por la ley.

Estos factores hacen que en Argentina el índice de desempleo por causas tecnológicas sea muy bajo. Pero eso no quiere decir que las nuevas tecnologías no generen un movimiento de las fuerzas de trabajo.

**Tengo entendido que en los países más desarrollados como Estados Unidos o algunos países de Europa este índice es mucho más alto.**

Sí, es mayor pero cambia según la época. Por ejemplo, en Estados Unidos, donde la introducción de las nuevas tecnologías se ha acelerado mucho, se generaron nuevos empleos. Pero se trata de una política para generar empleos de baja calificación y por tiempo reducido; son empleos sin estabilidad. En los países europeos, la desocupación por causas tecnológicas es más importante, está agravada por la crisis económica.

Determinar el grado de desocupación por causas tecnológicas no es una tarea muy simple. Es necesario no sólo distinguir entre la eliminación de puestos y la eliminación de empleos, sino también los efectos directos e indirectos, porque hay empleos que son directamente eliminados por las nuevas tecnologías; en otros casos, se generan nuevos empleos para operar con las nuevas tecnologías, pero los efectos se constatan en las actividades anteriores o posteriores. Por ejemplo, si introducimos un procesador de palabras en una empresa, estamos creando un nuevo puesto de trabajo, pero quizá esté dejando sin trabajo a una secretaria o a la empresa que presta servicios de tipo. Como vemos, el efecto no siempre es directo. Por esto al problema del desempleo por causas tecnológicas hay que estudiarlo en un nivel más amplio que el de la empresa, en relación con la economía y los conflictos sociales.

**¿Qué modelo de informatización produce mayor desempleo?**

Bueno, un tipo de informática centralizada va a tener efectos muy diferentes del tipo de informática difundida o descentralizada. Genera más desocupación la informática centralizada. Es un gran centro de cómputos, donde una gran computadora puede eliminar varios puestos de trabajo. En cambio, en una informática distribuida, donde todos los operadores están frente a una pantalla, el efecto sobre el empleo es muy reducido.

**¿La incorporación de nuevas tecnologías ha causado mayor desocupación en la oficina o en la fábrica?**

El caso argentino no sirve como ejemplo porque la automatización en la industria, aún es muy escasa. A nivel internacional el desempleo ha

sido más fuerte en actividades directamente productivas. Pero es necesario aclarar que la automatización comenzó primero en la industria. Argentina es un caso inverso, aquí la informatización es más fuerte en las actividades terciarias. En los otros países, empezó siendo fuerte en las actividades terciarias, y ahora también en el sector servicios. La desocupación en actividades industriales está declinando mientras aumenta progresivamente en el sector servicios, especialmente bancos y compañías de seguros. Si no hubiera una organización sindical potente, el efecto del desempleo en los bancos en los países europeos sería considerable.

**¿Qué medidas podríamos adoptar en Argentina para evitar los efectos de la desocupación por causa tecnológica?**

Existen varias medidas que podrían adoptarse. Una política de inversiones, es decir que los incrementos de productividad tan grande que permiten las nuevas tecnologías, excedentes económicos y tasas de ganancia muy elevadas, pueden destinarse, con algún mecanismo fiscal, monetario o de estímulo, a crear nuevos empleos realizando inversiones.

Otros mecanismos para evitar la desocupación serían los cambios en las normas de consumo, vía incremento de las remuneraciones salariales. El aumento de los salarios reales que se produjo en los países más industrializados desde la segunda postguerra hasta mediados de la década del 70, fue lo que les permitió desarrollar rápidamente su economía. En lugar de provocar desempleo, como la productividad fue muy rápida y no pudieron satisfacer la demanda de fuerza de trabajo, tuvieron que importar mano de obra y estimular la inmigración.

Otra forma de hacer frente a este problema es el cambio de horarios de trabajo. En los países industrializados hay una tendencia a la reducción de la jornada de trabajo. La tendencia es establecer las 35 horas semanales de trabajo, y las nuevas tecnologías permitirían esto sin que disminuyera la productividad.

En síntesis, si un país quiere evitar que la introducción de nuevas tecnologías produzca desempleo masivo, tendrá que poner atención a la política de inversiones, a cómo se van a utilizar los excedentes económicos, poner el acento en el incremento de los salarios

reales para que genere demanda y al mismo tiempo generen empleos en las industrias que se automatizan o en otras, y también poner la atención en la reducción de las horas de trabajo.

#### **¿Cuál sería el papel que le corresponde al Estado en este proceso?**

El Estado podría actuar mediante su política de inversiones, es decir estimulando o frenando la introducción de nuevas tecnologías en algunas empresas si se considera que puede causar una desocupación masiva.

Otra forma de actuar sería regulando qué tipo de tecnología sería más conveniente para cada tipo de actividad, ya sea en la industria, en el comercio, la agricultura o la minería, o en las actividades del sector público. Desde este punto de vista una desregulación de la economía tendría un efecto bastante negativo sobre el desempleo. Por lo menos esto ha sucedido en los países industrializados.

Otra de las cosas que el Estado podría hacer es un estudio completo de los efectos de las nuevas tecnologías en el empleo, según el tipo de cambio tecnológico de que se trate. No es lo mismo el efecto de la nueva tecnología para cambiar de producto que para cambiar de proceso. Cuando la nueva tecnología se utiliza para cambiar productos, si hay una demanda el efecto empleo no es tan perjudicial; pero cuando la nueva tecnología da prioridad al cambio en el proceso, obviamente, se produce una reducción sensible en la mano de obra. Distinguir entre estos dos tipos de cambio tecnológico es muy útil para la acción de estímulo o freno por parte del Estado.

#### **Ud. mencionó anteriormente que gracias a la actuación de las agrupaciones sindicales europeas en el problema de la desocupación, ésta no llegó a un estado de crisis mayor. ¿Cuáles serían los mecanismos que podrían adoptar las agrupaciones sindicales argentinas para lograr una participación similar?**

Las organizaciones sindicales tendrían que realizar un esfuerzo mayor en cuanto a su información acerca de los efectos que las nuevas tecnologías han traído sobre el empleo en los países más industrializados. También tendrían que hacer un esfuerzo mayor en capacitación. Es decir que las organizaciones sindicales deberían dedicar tiempo y personal para que siguieran este problema de la tecnología más de cerca de lo que lo hacen en la actualidad. Pero, lamentablemente la coyuntura económica es tan grave que dedican la mayor parte del tiempo a los salarios o a la obtención de mejoras en la ley laboral, que fue tan perjudicada durante la dictadura.

Otra cosa que poco a poco se va planteando en Argentina es la implementación de mecanismos de tipo participativo, como los comités mixtos de tecnología, que existen en la mayoría de los países industrializados, y que son un organismo de tipo parita-

rio, en el cual se tratan los problemas de la programación, implementación y evaluación de nuevas tecnologías, teniendo acceso a la información de la empresa. Estos comités evalúan por anticipado las consecuencias de los cambios tecnológicos que deciden realizar las empresas.

#### **Al principio de la charla mencionó que existían varios tipos de efectos de las nuevas tecnologías sobre el trabajo. ¿Cuáles son?**

Hay efectos que se pueden observar sobre las calificaciones profesionales. Sucede que los tipos de calificaciones profesionales tradicionales ya no son funcionales para las empresas que introducen las nuevas tecnologías informáticas. El perfil del puesto de trabajo que se requiere es muy distinto del puesto precedente. En primer lugar, se va a poner el acento en aquellos trabajadores que tienen más posibilidades de seguir aprendiendo, y esto está ligado con la edad. Todo hace prever que los jóvenes van a tener más posibilidades de trabajar con las nuevas tecnologías que la gente madura.

Por otro lado, se requerirán distintas capacidades psicológicas, como ser una mayor capacidad de abstracción, de atención y concentración. Se requerirá una mayor potencialidad para manejar lenguajes simbólicos. Se tenderá cada vez más a un saber general y no especializado. En síntesis, se requerirá de un nuevo tipo de razonamiento.

Con la incorporación de las nuevas tecnologías se produce una mayor homogeneización de las calificaciones laborales. La pirámide de las calificaciones se está achatando, lo que significa un requerimiento de fuerza de trabajo más flexible, que facilite la sustitución de unos por otros.

Las tecnologías de automatización industrial producirán cambios en los puestos de trabajo que, a diferencia de los cambios producidos durante la primera y segunda revolución industrial, afectarán a todas las ramas de actividades.

Otro efecto de las nuevas tecnologías se puede visualizar en las relaciones de trabajo. Un sistema de trabajo tradicional no es muy eficaz para empresas donde se incorporan nuevas tecnologías. Las relaciones de trabajo cada vez más se plantearán a nivel de empresas y no de ramas. Las nuevas tecnologías adoptan una forma tan diversa, que hacen imposible adoptar normas únicas para cada rama de actividad.

Otro cambio se dará en lo que los abogados llaman el encuadre sindical. La sindicalización de los empleados que trabajan en informática es un tema que aún no está resuelto. Tendrán que definirse por pertenecer al sindicato de la rama industrial de la empresa o formar un sindicato propio. Otro aspecto dentro del tema sindical es la existencia de muchos trabajadores del área informática que realizan sus tareas fuera

de los convenios colectivos de trabajo. Esto beneficia tanto a los empleados que reciben un mejor salario, como a los empresarios, porque mantienen alejados de los conflictos gremiales a quienes manejan un área estratégica de la empresa.

Las organizaciones sindicales deberían prestar mayor atención al problema de la introducción de las nuevas tecnologías y generar mecanismos para que dentro de la empresa exista la posibilidad de una negociación colectiva para prever, para informar, o para buscar alternativas de modo que las nuevas tecnologías no sean origen de conflictos laborales. Hasta el momento la solución que encuentran los empresarios es otorgar pluses a quienes trabajan con tecnología informática. Si bien es un reconocimiento al trabajo realizado, también es una forma de evitar que se discutan otros problemas más profundos.

Otro tema de fundamental importancia es las condiciones y medio ambiente de trabajo (cymat). Con la incorporación de las tecnologías informáticas va a disminuir el número de accidentes de trabajo, y desaparecerán algunas enfermedades profesionales ocasionadas por los elementos de trabajo.

Pero, si bien van a desaparecer algunas enfermedades profesionales, aparecerán otras nuevas producidas por el trabajo informatizado. La carga física del trabajo disminuye pero aumenta la carga mental. Dentro de las nuevas enfermedades profesionales se habla de la *Tendosinovitis*, que afecta a los tendones de la mano produciendo la rigidez de los mismos. Esto se debe a que las posiciones que toman los trabajadores frente a las pantallas no son las correctas, y a que falta una barra donde puedan apoyar las muñecas. Otra enfermedad es el *stress informático*: fatiga producida porque las computadoras trabajan a mayor velocidad que la mente del trabajador. En este punto también influye el mayor trabajo nocturno que se realiza en sectores como el bancario.

Además de la fatiga mental, el trabajo con pantalla produce fatiga visual, generada por el menor parpadeo debido a la velocidad con que se mueven los caracteres. También hay fatiga visual por la diferencia de colores y la mala iluminación. A su vez hay que tener en cuenta los trastornos físicos producidos por no respetar las normas de la ergonomía, que ocasiona dolores de columna, tensión corporal, etc.

De todos modos, los efectos aquí mencionados sobre la incorporación de las nuevas tecnologías en el trabajo, no se dan inexorablemente; su aparición va a depender de otros múltiples factores como la política científico-tecnológica, la forma en que esté organizada la empresa, el funcionamiento del mercado, y la situación de la economía, entre otros.

# NUEVA ESTRUCTURA DE LA SECYT

Por decreto Nro. 2212/87 del Poder Ejecutivo Nacional fue aprobada la nueva estructura orgánico-funcional de la Secretaría de Ciencia y Técnica, la que abarca, entre otras cuestiones, organigrama, misiones y funciones de la misma.

Como puede observarse en el diagrama, las subsecretarías dependientes de la SECYT se denominarán: de Coordinación Operativa, de Política y Planificación, y de Informática y Desarrollo.

En cuanto a la misión de la SECYT, el decreto presidencial establece que será la de "entender en los aspectos relacionados con la ciencia, la tecnología y la informática, así como también en la fiscalización de los organismos de dependencia específica, a fin de posibilitar su máxima utilización como instrumento para el aumento de calidad de vida, el nivel educativo, la productividad social y el impulso del desarrollo nacional".

Las funciones enumeradas por el decreto son las siguientes:

- \* Entender en la propuesta de formulación de objetivos, políticas y estrategias nacionales de desarrollo científico, tecnológico y de informática.
- \* Coordinar con la Secretaría de Planificación de la Presidencia de la Nación la incorporación de los objetivos y políticas nacionales en materia científica y tecnológica al proceso de planificación general.
- \* Entender en el desarrollo y la coordinación del sistema científico-tecnológico nacional específico.
- \* Entender en la fijación de prioridades específicas para el desarrollo científico, tecnológico e informático.
- \* Entender en la promoción de la investigación científico-tecnológica pública y privada, y en el fomento de la innovación tecnológica.
- \* Entender en la coordinación de los aspectos particulares de la política científica y tecnológica con las políticas que desarrollan las restantes áreas nacionales y provinciales.
- \* Entender en la información del conocimiento científico-tecnológico en su vinculación con la producción y la sociedad.
- \* Entender en la promoción de la transferencia del conocimiento científico-Tecnológico a las actividades productivas y de servicios.
- \* Entender en la racionalización, la generación y la coordinación del financiamiento de la ciencia y la tecnología.

\* Intervenir en la coordinación y la compatibilización de las necesidades del Presupuesto General de la Administración Pública Nacional para fines científico-tecnológicos.

\* Entender en la elaboración, la propuesta de la actualización y aplicación de los proyectos de legislación y normas regulativas específicas en la materia científica y tecnológica.

\* Entender en lo relacionado con becas, préstamos y subsidios vinculados con la ciencia y la tecnología, y en la convocatoria y el apoyo a aquellas instituciones, grupos, personalidades y especialistas que resulten convenientes para su impulso.

\* Entender en la participación en reuniones, comisiones, congresos y toda otra actividad nacional, regional o internacional que se vincule con temas generales de su competencia.

\* Intervenir en las acciones de asistencia y cooperación internacional, en los aspectos de su competencia en coordinación con los organismos pertinentes.

\* Entender en el análisis y la proposición de objetivos y políticas de cooperación y asistencia internacional, desde el punto de vista del sector científico-tecnológico.

\* Entender en la autorización previa a la adquisición y/o locación de bienes y servicios relativos a aplicaciones científicas para los organismos de la Administración Pública Nacional.

\* Asesorar y brindar asistencia técnica a los organismos de la Administración Pública Nacional, sobre necesidades y uso de equipamiento informático y software, en los aspectos de su competencia.

\* Participar en las actividades de cooperación técnica internacional en materia de informática, aplicada a la Administración Pública Nacional.

\* Intervenir en la coordinación con el

Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP) en la capacitación de funcionarios de la Administración Pública Nacional que resulten usuarios de la información procesada por sistemas informáticos y del recurso humano afectado y a afectarse a tales sistemas.

\* Intervenir en la evaluación técnica y autorización de las propuestas sobre planes globales de desarrollo informático, diseño, implementación y utilización de sistemas de información y servicios informáticos de los organismos de la Administración Pública Nacional.

\* Entender en la autorización de adquisición técnica, locación e incorporación a título oneroso o gratuito de equipamiento, bienes informáticos y software a los organismos de la Administración Pública Nacional aún cuando se trate de modificaciones o renovaciones de contratos preexistentes.

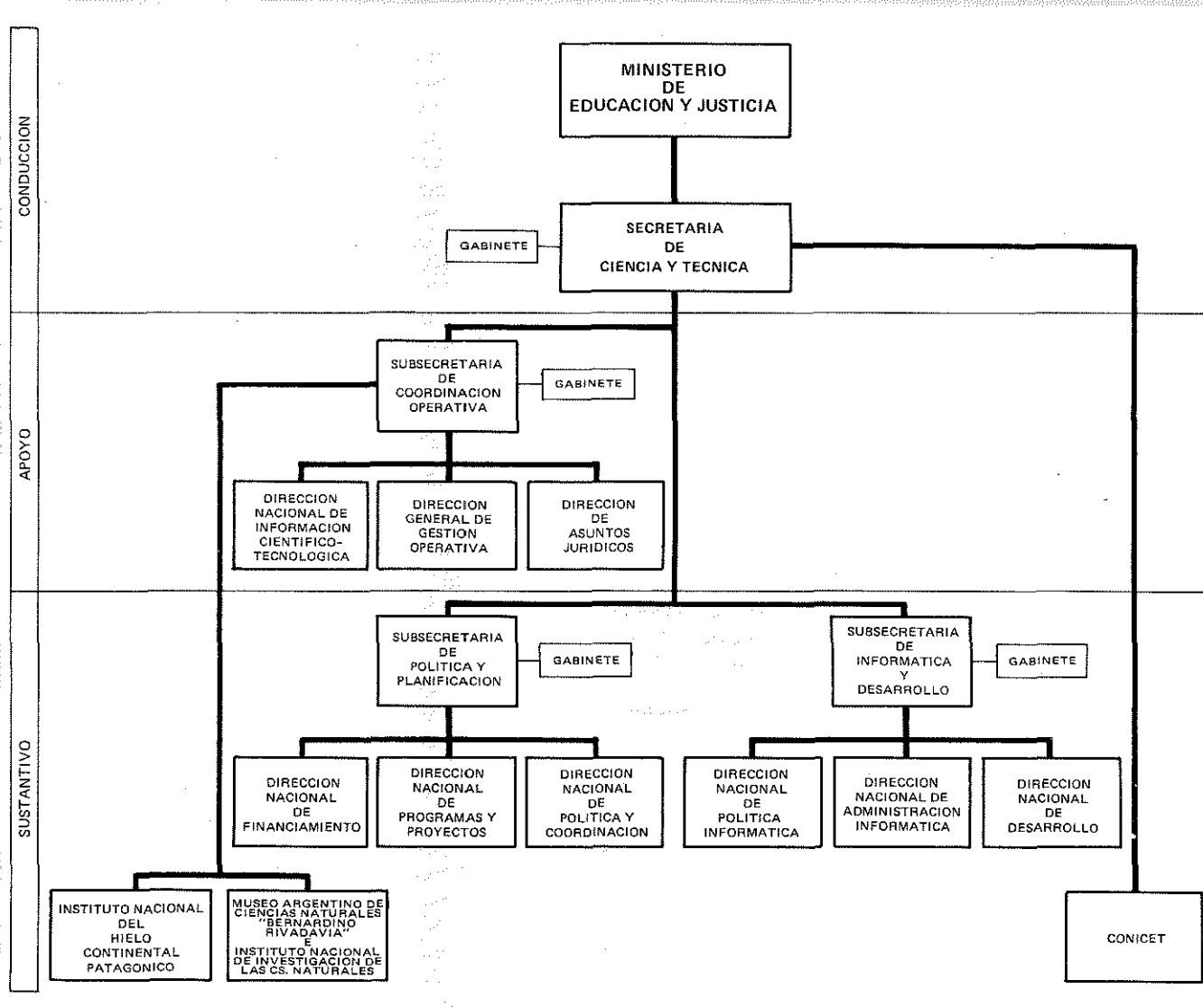
\* Intervenir en la propuesta normativa y seguimiento de aplicación de la misma, referentes a la racionalización del uso de la informática en la Administración Pública Nacional.

\* Intervenir en el establecimiento de condiciones generales de contratación, con los proveedores de equipamiento, sistemas y servicios informáticos, a fin de racionalizar las condiciones de incorporación y utilización de los mismos.

\* Entender en la optimización del régimen funcional y administrativo de su jurisdicción.

\* Intervenir en la elaboración de los planes de acción y presupuesto de los organismos, cuentas y fondos especiales de su dependencia.

\* Participar en los estudios y propuestas referentes a la política salarial y de situación escalafonaria de los agentes afectados o a afectarse a los sistemas informáticos.



## Correspondía

CONICET decidió la creación de la categoría de miembro correspondiente de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico para investigadores argentinos residentes en el exterior. El ingreso a esta categoría puede producirse por solicitud del interesado o por invitación especial del CONICET y, en ambos casos, los requisitos mínimos de idoneidad son los establecidos por el Estatuto de la Carrera (artículo 6º) para las clases de investigador independiente, principal o superior.

Según el anexo que acompaña a la resolución, pueden aspirar a ingresar a esta categoría:

- \* Investigadores argentinos que tienen residencia habitual en el exterior y que deseen mantener una relación regular, no esporádica, con la comunidad científica argentina, con las universidades del país y con el CONICET.

- \* Miembros de la Carrera del Investigador (clases independiente, principal o superior) y que deban renunciar a la misma a fin de permanecer en el exterior, después de la expiración de los plazos reglamentarios de licencias, becas externas u otras autorizaciones.

- \* Profesores universitarios que no pertenezcan a la carrera y que estén en condiciones similares a las indicadas en el párrafo anterior, respecto a la universidad o al CONICET.

El CONICET podrá requerir la colaboración sin cobro de honorarios de un miembro correspondiente como asesor o evaluador externo.

Al respecto, la resolución establece que los miembros correspondientes no cobrarán estipendios, salvo que se acuerde un monto para el período de visitas al país del investigador.

Durante el período de seis años que dura la designación, el miembro correspondiente podrá realizar hasta tres visitas académicas al país auspiciadas por el CONICET. Un investigador que proyecte visitar Argentina dentro de este régimen, deberá presentar al CONICET un plan de trabajo con un año de anterioridad. Cada visita podrá tener una duración máxima de cinco meses y una mínima de cinco semanas. Durante su estadía, el miembro correspondiente podrá recibir un salario del CONICET, si así se acuerda dentro del proyecto de visita. En tal caso, se formalizará un contrato por el que se fija una remuneración mensual equivalente al sueldo de un investigador de su misma clase. En este caso, los pasajes podrán ser provistos por el CONICET.

Por último, cabe destacar que esta medida surge como respuesta al interés expresado por numerosos investigadores residentes en el extranjero, respecto a la creación de mecanismos que faciliten y normalicen los vínculos entre éstos y la comunidad científica argentina, con el fin de promover intercambios de personas, formación de recursos humanos y acciones de cooperación.

## Un convenio, con energía

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) firmó un convenio con la sociedad italiana AGRIMONT S.R.L., por el cual la empresa italiana financiará el escalamiento a nivel de planta piloto de un proceso de producción de etanol.

Este convenio es doblemente importante: por su envergadura y por evidenciar el grado de reconocimiento que adquiere la investigación científica y tecnológica que se lleva a cabo en nuestro país. En este sentido, el presidente de AGRIMONT, señor Ettore Dell'Isola afirmó que "previamente se realizó una selección en todo el mundo de grupos de investigación relacionados con el tema; habíamos encontrado un grupo en Brasil, otro en Australia y uno argentino. Finalmente, optamos por éste". Ante una pregunta de Ciencia y Técnica, Dell'Isola agregó que la decisión de AGRIMONT no guarda relación alguna con el tratado binacional firmado entre Italia y nuestro país.

En cuanto a la participación del CONICET, su presidente, el doctor Carlos Abeledo, recordó que el convenio "respondió a una política iniciada y privilegiada por la presente gestión (del CONICET), como es la transferencia de tecnología al sector productivo". La misma se enmarca, en este caso particular, dentro de los programas nacionales de Biotecnología y de Energía no Convencional de la Secretaría de Ciencia y Técnica.

El convenio en cuestión, definido por Dell'Isola como "importante desde el punto de vista conceptual más que comercial", señala que la empresa AGRIMONT S.R.L. financiará -en un monto cercano al millón de dólares- el escalamiento a nivel de planta piloto de un proceso de producción de etanol desarrollado a nivel de laboratorio por la Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI), de Tucumán. El proceso involucra nuevas cepas de *Zymomonas*, así como un método continuo desarrollado en PROIMI. Conjuntamente, PROIMI llevará adelante el proceso de tratamiento anaeróbico de las vinazas obtenidas luego de la separación del alcohol, con vistas a cerrar el balance económico total del proceso y a la reducción del poder contaminante de dicho efluente industrial.

El director de PROIMI, doctor Facundo Siñeriz, sostuvo que el proyecto tiene dos componentes. Uno, relacionado con las *Zymomonas*, que tiene que ver con la biotecnología. El otro, asociado con el tratamiento de los efluentes, es el que guarda relación con las energías no convencionales.

## Una red de investigadores

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo aprobó el proyecto de creación de la Red Regional de Intercambio de Investigadores para el Desarrollo de América Latina y el Caribe (RIDALC), cuya coordinación regional será ejercida durante dos años por el CONICET.

La RIDALC tenderá a favorecer el intercambio complementario de investigadores jóvenes o en formación entre los distintos países de América Latina y el Caribe, por medio de pasantías de un máximo de 24 meses. Para ello se utilizarán los centros aptos para la formación de investigadores con que cuenta la región en áreas prioritarias para su desarrollo. Esto contribuirá significativamente a no superponer esfuerzos nacionales, reducir costos en la formación del personal en el exterior, optimizar esta formación en cuanto a la funcionalidad de los conocimientos adquiridos y retener a los investigadores en la región.

Para discutir el plan de operaciones del primer año de la Red, se realizó en Buenos Aires la primera reunión del Consejo Directivo Regional de la RIDALC, a la que fueron convocados los coordinadores nacionales de Argentina (CONICET), Brasil (CNPq), Colombia (COLCIENCIAS), Costa Rica (Consejo de Rectores), Cuba (CECE), México (CONACYT), Perú (CONCYTEC, Uruguay (Universidad de la República) y Venezuela (CONICIT).

Se definió allí la responsabilidad de las tareas a realizarse tanto por parte de las coordinaciones nacionales como por la coordinación regional, y los plazos para su concreción.

La tarea central de esta primera etapa consiste en relevar los centros aptos para la formación de investigadores con que cuenta América Latina. Esta información, a cargo de las coordinaciones nacionales, deberá estar en manos de la coordinación regional a más tardar el 1º de octubre próximo para producir con ella un directorio que muestre la capacidad instalada en la región. Esto permitirá iniciar entre los países de América Latina -ya en el segundo año- los intercambios complementarios de investigadores sobre la base técnica de una información actualizada y confiable, y la decisión política de reorientar en ese sentido la salida de los científicos hacia el exterior.

Para planificar y ejecutar estas actividades, la Red tiene una coordinación regional dependiente de Naciones Unidas (PNUD) que, por acuerdo de las instituciones intervinientes, estará localizada durante dos años en la sede del CONICET, siendo su responsable la doctora Lucila Pagliai. La coordinación regional articula su accionar con las subredes nacionales, cuyos coordinadores conforman el Consejo Directivo de la Red.

## Premios CONICET

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas convoca al primer concurso para la adjudicación de los premios anuales "José Babini", sobre temas de Historia de la Ciencia en la Argentina, y "Jorge Sábato", sobre Historia de la Técnica en la Argentina.

Al concurso se podrán presentar autores -individuales o colectivos- sin límite de edad o nacionalidad, residentes o no en la Argentina, con trabajos inéditos que constituyan un aporte original sobre cualquiera de las referidas áreas temáticas; los originales deberán constar de aproximadamente un centenar de carillas, tamaño carta, escritas a máquina, a doble espacio.

Para ilustración de los interesados se indica que los trabajos podrán ser de carácter panorámico, abordar

una época o disciplina determinadas, una región, un protagonista, una institución, una cierta actividad, como así también problemas o aspectos relevantes de las disciplinas que constituyen los temas de la convocatoria.

Cada premio recibirá una suma equivalente a seis meses/hombre del sueldo de Investigador Independiente del CONICET, según el nivel que dicho sueldo tenga al momento de otorgarse el premio.

La recepción de trabajos se realizará hasta el 30 de octubre de 1988 en la Oficina de Premios del CONICET, Avda. Rivadavia 1917 - 3er. Piso - 1033 Buenos Aires, Teléfono 953-4671, donde también se podrá tomar conocimiento del Reglamento General para ambos premios.



## "HAY QUE TERMINAR CON EL PAIS

Entre el más de medio millón de argentinos esparcidos por todo el mundo existen unos cincuenta mil graduados de todas las especialidades. Un lujo demasiado oneroso que ahora se intenta recuperar como un capital de conocimientos e información movilizable. Esto es apenas una parte del inventario que la Secretaría de Ciencia y Técnica ha confiado al ingeniero Enrique Oteiza, casualmente uno de los argentinos recuperados en los últimos años.

Ex director del Instituto Di Tella en los años 60 y experto en cuestiones de "brain drain" —tiene un libro reciente que evalúa la colectividad argentina en todo el mundo—, Oteiza llevará adelante un ambicioso proyecto que se propone no sólo contar todo lo que el país tiene en materia de ciencia y tecnología (recursos humanos, técnicos, equipamientos, laboratorios e instituciones), sino la forma en que se generan las innovaciones, el nivel de las instituciones formadoras y los múltiples vínculos y omisiones con el sector productivo. También dirigió en los últimos años un Instituto de Naciones Unidas de Investigación sobre los Problemas Sociales del Desarrollo.

Oteiza cree que el país tiene una proporción brutalmente contradictoria de talentos y chantas, y que éstos terminan por devorarse a los primeros ...

**Usted lleva años estudiando la pérdida constante de nuestros mejores recursos humanos. La nuestra es una sociedad con un extraño mecanismo perverso: por una parte, abre nuevos campos a la investigación científica cuando otros países ni siquiera sueñan con eso. Y luego, con el tiempo, practica una tarea sistemática de demolición, cerrando laboratorios y centros, y expulsando a los científicos. ¿Usted tiene una explicación para eso?**

En primer lugar, creo que los grupos de poder de la sociedad argentina, que han conducido nuestro "modelo de desarrollo tradicional", no han necesitado de la investigación científica y tecnológica. Nuestro sector agrario, sobre el cual se sustentó y sigue haciéndolo la economía del país, hizo su gran incorporación de tecnología cuando se produjo la apertura de Argentina al mundo a fines del siglo pasado: el a-

lambrado, el molino de viento, la genética animal, la producción de razas con mayor capacidad cárnea, la introducción de la agricultura extensiva, en la cual el aporte de la inmigración italiana fue crucial, el frigorífico, los transportes frigoríficos. Hay todo un paquete tecnológico que no existía en 1860 pero sí en 1920, y que fue una transferencia neta de tecnología porque ninguna de esas cosas se desarrolló acá. Luego, el ferrocarril conformó una estructura productiva que le hizo dar un salto al país.

**¿Usted sostiene que allí se detuvo todo?**

Bueno, hubo mejoras marginales, algún aporte del INTA en las últimas décadas, pero la base sigue siendo aquella. Nuestro productor agrícola no tiene internalizada la noción de que su negocio tiene mucho que ver con que existan facultades, universidades, labo-

torios, científicos y tecnólogos. ¿Cómo se concibe el dato de que el nuestro es un país agrícola con poquísimos ingenieros agrónomos, que está lleno de animales pero que cuenta con muy pocos veterinarios?

**Pero el país no quedó congelado, hubo también un desarrollo industrial.**

El sector industrial se constituyó sobre la base de la sustitución de importaciones. Es decir que se fabricaron acá productos que antes se importaban. No los inventamos nosotros. Además, todo estaba orientado al mercado interno, no había necesidad de competir en los mercados mundiales. Ese modelo de industrialización fue completado años después con las filiales de las multinacionales que traen su tecnología del exterior. Es decir que el sector industrial no plantea demandas de investigación científica y tecnológica. Nuestras fuerzas armadas tampoco lo han hecho. Más aún, fueron destructoras de la actividad científica y tecnológica y produjeron una emigración grande de científicos de excelente nivel a Brasil, que también tenía un gobierno militar pero al que le interesaban estas cosas.

**Sin embargo, algunos sectores de las fuerzas armadas, como el Servicio Naval de Investigación y Desarrollo, tenían cierta continuidad y objetivos en el desarrollo de la investigación.**

Sí, también la aeronáutica en Córdoba, cierta industria de coherencia relativamente temprana. Pero con el tiempo eso se disipó. Y si no, veamos esa prueba de la verdad que fue la guerra de las Malvinas, la única guerra que ha librado Argentina en este siglo. Mostró un retraso, tanto en nuestros armamentos como en la capacidad de manejarlos y de manejar sistemas, salvo en el caso de la aeronáutica, que hizo buen uso de sus recursos.



## DEL HACER Y EL DESHACER"

*...“Por la información que tenemos estimo que hay una emigración de entre 40 y 50 mil científicos y técnicos, graduados universitarios de todas las disciplinas”...*

*...“pero debemos entender, que esa gente calificada en el exterior, es un capital potencial también movilizable para nuestro país, aunque se queden allá”*

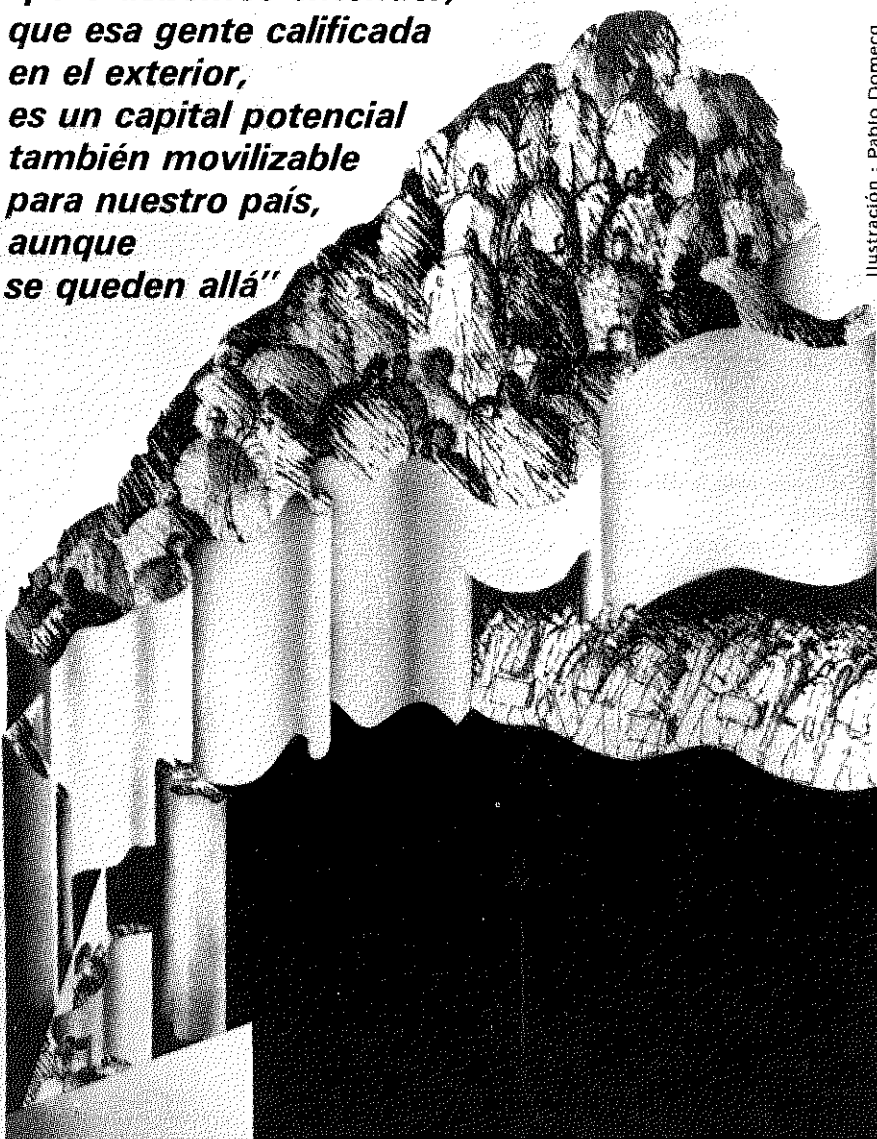


Ilustración : Pablo Domecq

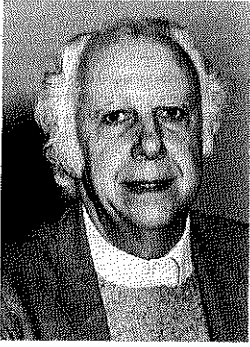
**Pareciera que hay otro factor importante que explica ese retraso: el aislamiento del mundo.**

Ese es un grave problema por la distancia. Nuestra situación de país periférico que dispone de mala información, hace que aquí se manejen mucho las impresiones superficiales, las ideologías, las modas: hoy estamos en el dilema de si privatizar o no, cuando el problema no pasa por ahí. Los ferrocarriles europeos son los mejores que hay y son del Estado. Yo viví en los últimos años en Ginebra, Suiza, donde los teléfonos y el correo son del Estado, y todo funciona impecablemente. El responsable de cualquier empresa pública tiene que lograr que todo funcione y no buscar pretextos. Entonces, acá se discute con ideologías y no se analizan las cosas en serio.

### Genios y chantas

**Parece que nos quedamos explicando sólo la destrucción. Pero está también el otro fenómeno, la capacidad de ser pioneros con gente de gran valor cuando el resto de América Latina y buena parte del mundo ni tocaban ciertos temas.**

Hay que reconocer que hubo mucha gente de gran valor en el país, muy pionera en ciencia y tecnología. Gente que ha sido de una dedicación y de una modestia admirables. Gente como Placek, quien pulió cristales de telescopios de diámetros muy grandes, casi increíbles, y que construyó equipos de laboratorios en La Plata. Gente que dedicó toda la vida a formar científicos, a los trabajos de investigación experimental, y que pasaron desapercibidos. Pienso también en González Bonorino, en geología. En fin, en un



número de investigadores de gran excelencia. Pero el tema es que tenemos un gran vecindario donde conviven esa gente de gran excelencia con una enorme cantidad de chantapufis. Eso no se da de la misma manera en el resto de América Latina porque no existe ese contraste violento entre bolsones tan grandes de gente de calidad científica con esa horda de chantapufis. Y esto es muy grave porque el chantapufi, cuando llega a cualquier posición de poder en la empresa privada o pública, en la política, en la institución de ciencia y tecnología, inevitablemente destruye la calidad.

**Así como se forman, ¿no existe una manera de neutralizarlos?**

Es esencial tener universidades de buen nivel. En un país como el nuestro donde la educación es muy difundida, creo que un 70 por ciento de la gente que dirige cosas de cualquier tipo tiende a ser graduado universitario. Si la universidad mantuviera un elevado rigor en ciencia y tecnología, entonces los egresados no serían tan ciegos frente al valor de esas actividades y a la acumulación de conocimientos. El empobrecimiento en la educación superior condena el futuro de la sociedad.

**¿Usted tiene la receta?**

Yo creo que hay dos cosas urgentes con respecto a la universidad. Por un lado, un aumento importante de la remuneración de los profesores con dedicación "full-time" —no creo tan esencial el caso de aquellos otros que solo dedican algunas horas semanales—. Hoy los profesores "full-time" están en menos de dos sueldos básicos cuando en cualquier país, tanto de la órbita capitalista como de la socialista, ganan por lo menos 4 ó 5 y a veces hasta 15 ó 20 sueldos básicos. Este tema es crucial porque si no se resuelve, no hay

enseñanza de calidad. El segundo tema esencial es reconcurrar todo lo que en los últimos tiempos no haya sido bien concursado en materia de cátedras. Necesitamos que la juventud argentina asista a una universidad donde estén los mejores profesores.

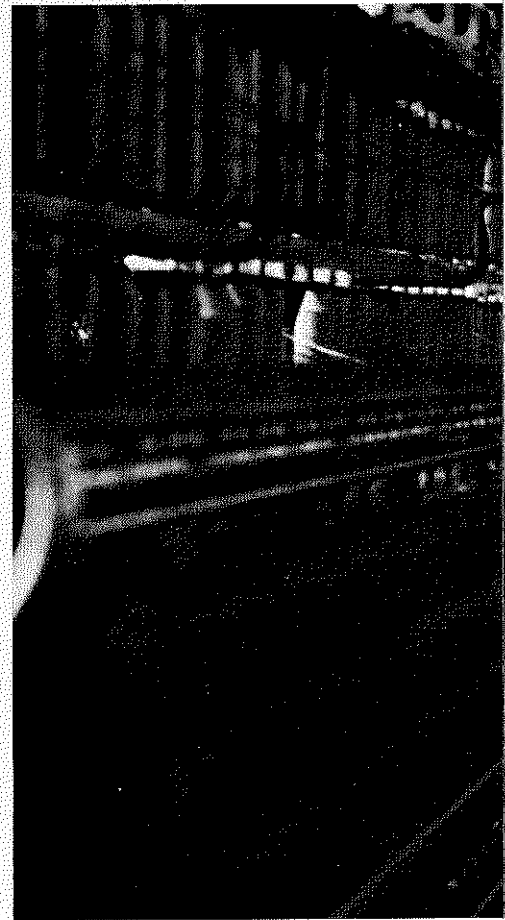
**¿Todas estas ideas se vinculan al trabajo que usted va a hacer para la Secretaría de Ciencia y Técnica?**

Sí, desde luego. El proyecto, que todavía no está en plena marcha, consiste en realizar una evaluación global sobre lo que podríamos llamar el sector de ciencia y técnica en la Argentina y sus relaciones con el sistema productivo. Se trata de un trabajo que va a ir más allá de los inventarios que se hicieron en el pasado y que eran prácticamente un contar cabezas, ver cuánta gente hay en cada especialidad, en qué nivel se desempeñaban, dónde lo hacían y los recursos de que disponían.

**¿Dónde está la diferencia del nuevo proyecto?**

En evaluar qué tipos de cosas se están haciendo, cómo esto incide en la innovación, que todo el mundo coincide hoy en que es indispensable en nuestro aparato productivo para poder superar el modelo de sustitución de importaciones, para operar mejor en la economía mundial. Buscamos saber sobre qué cosas debe hacer énfasis la política científica y tecnológica. Desde luego que siempre es necesario un conteo, pero no es suficiente. No nos aclara si lo que se está haciendo es prioritario o no, si es pertinente o en qué medida el país está formando cuadros de investigadores y científicos que van a hacer falta en el futuro. Existe, hoy en día, gente que tiene dudas de que incluso en la situación en que estamos tengamos siquiera la capacidad de producir el plantel que el país tuvo.

**... "Hay un paquete tecnológico que no existía en 1860 pero sí en 1920, y que fue una transferencia neta de tecnología, porque ninguna de esas cosas se desarrolló así"...**



## Un doble retroceso

**En pocas palabras, no sólo formamos lo que ya no es útil sino que lo formamos mal.**

El país perdió en parte la calidad tradicional. Hubo algunas escuelas de ciencias en general, química, física, matemáticas. Las hubo en Buenos Aires y La Plata. Tenemos el Observatorio Astronómico de Córdoba, la carrera de Ingeniería Física en Santa Fé, la de Arquitectura en Tucumán, y algunas otras cosas valiosas. Esa vieja calidad, en buena medida se ha perdido. Para colmo, no hemos hecho el avance que otras naciones de América Latina hicieron en los últimos 20 años. Si esa visión es correcta, entonces sufrimos un doble retroceso. Además, perdemos continuamente gente de gran nivel. Entonces, cada vez que aparece un nuevo desafío, no tenemos gente preparada para afrontarlo.

### ¿Por ejemplo?

Se habla mucho de la biotecnología, pero esta disciplina descansa en una especie de revolución científica que se produjo en la biología molecu-

lar. Y en la Argentina, la biología molecular no se está enseñando en las universidades de la manera que sería necesaria para que la investigación pudiera respaldar un esfuerzo en biotecnología, en sectores tan prometedores como las industrias farmacéuticas y alimenticias.

### ¿Es así todo?

No. Justamente el trabajo que vamos a realizar de diagnóstico analizará, por un lado, la evolución de las instituciones principales en el sector de ciencia y tecnología —algunas de ellas con casi más de 3 décadas—, como INTA, INTI, CONICET, CNEA; y, por otro lado; las más antiguas, que pueden ser escuelas científicas, como la Universidad de La Plata, las facultades de ciencias de Buenos Aires, los observatorios. Todas estas instituciones tienen ya tradiciones, inercias, capacidades y deficiencias que debemos conocer muy bien. Sin eso es muy difícil aplicar una buena política científica que conozca cuáles son los instrumentos mejores para utilizar.

**Pero también está el tema de cómo el sector privado usa o no esas capacidades.**

Esé es un aspecto de este trabajo

que vamos a encarar. Otros son, como dije antes, los recursos humanos en ciencia y tecnología, las políticas del Estado. Pensemos en lo que hacen los estados en todo el mundo en políticas de comunicaciones, en electrónica, en energía. Por ejemplo, la política de Estado puede estar orientada a satisfacer las necesidades de energía, pero también puede apuntar a que se consolide el desarrollo de la industria de bienes de capital y de bienes necesarios para la industria energética. Todo esto para que esas actividades puedan exportar.

**¿Es decir que usted estará trabajando sobre un problema de rumbos?**

Más bien aportando los instrumentos para que el estado fije los rumbos. La idea es que desde la política estatal, en materias como energía, comunicaciones, transporte o salud se puede inducir y orientar bastante el progreso técnico de ramas específicas de los sectores productivos. Esto en la Argentina nunca se hizo de manera sostenida y sistemática.

**¿Dónde se ve la inducción o la falta de inducción?**

Aparece claro en la política de patentes, de transferencia de tecnología, que es otro capítulo que vamos a examinar. Además tenemos que analizar qué está pasando realmente en materia de innovación en el aparato productivo, en la industria y en el agro. Ver en qué medida las actividades de innovación surgen de la investigación científica y tecnológica del país, en qué medida existe una articulación entre ciertas ramas industriales con laboratorios y universidades o si han sido las industrias por su exclusiva cuenta las que han ido adquiriendo capacidad. Saber dónde hay fallas en la comunicación entre unos y otras. Desde luego que ya sabemos que en Argentina no existen los eslabonamientos necesarios y un cierto balance en toda esa cadena. Y sin eso no hay salto posible hacia adelante.

**¿No debemos olvidarnos de las tecnologías de punta?**

No. Yo digo que no pensemos en cosas grandilocuentes, pero sí en ciertas tecnologías de punta que incluso desarrollan países bastante más chicos que el nuestro. A veces por ventajas específicas, pero muchas otras no. Algunas industrias de punta en países medianos y chicos existen no porque tengan ventajas naturales sino porque acumularon capacidad intelectual en alguna rama del conocimiento.



## La información ya existe

**No parece el caso de América Latina, en general. Los países de la región todavía no se destacan por tener industrias de punta. A lo sumo, aparecen Brasil con su industria de armamentos y Argentina con la actividad nuclear.**

Sí, yo creo que el nuclear fue, junto con las ciencias biomédicas, el campo donde hubo un esfuerzo sostenido y una masa de recursos que no recibió ningún otro campo de la investigación científica. Desde luego que hubo problemas de orientación y se discute si tenían una intención bélica final, el por qué del secreto. Por supuesto que en un proceso de democratización como el nuestro todo debería hacerse transparente, pero no se puede desaprovechar esa capacidad acumulada.

**¿Es muy complejo reorientar rumbo?**

Hay ejemplos interesantes, como cuando Japón perdió la guerra y fue ocupado por Estados Unidos. Las fuerzas norteamericanas desmantelaron toda la institución científica que estaba en el marco de la marina, la aeronáutica y el ejército. La marina japonesa tenía muy buenos laboratorios y talleres de óptica. Con el desmantelamiento, los japoneses se llevaron todo a la industria y a los 10 años contaban con un sector de óptica que ya empezaba a desplazar al líder mundial, que era la industria óptica alemana. No se puede dilapidar la investigación previa en hombres, equipos, laboratorios, sectores industriales. Tenemos que evitar ese proceso sistemático, que describíamos al principio, de acumulación-desacumulación, que nos ocurrió en todos los órdenes: puerto, ferrocarriles, formación de gente, laboratorios, ramas industriales enteras. Tenemos que concluir con el país del "Hacer y deshacer".

**Usted dijo que ya existen trabajos previos contando nuestros recursos en ciencia y tecnología. ¿Qué se hará con eso?**

Hace tres décadas que en la Argentina hacemos estudios sobre diversos aspectos de política científica y tecnológica. No se trataría de volver a hacer un gran estudio sino de sistematizar, usar la información que ya existe, apelar a la gente que formó una capacidad

de diagnóstico en distintas ramas. Justamente pensamos convocar a la gente más conocedora en cada actividad. En cuestiones como las patentes, o la historia de la electrónica, o de la industria metalmeccánica o máquinas herramientas, ha habido muchos estudios en los últimos años. Sobre la historia de las distintas instituciones hay mucho menos. Pero lo nuestro es armar un esquema de análisis, un grupo de los más idóneos y presentar este mismo año un informe básico general. Más adelante, en un año o dos, se hará otro informe más pormenorizado; pero la intención es que los resultados del primero ya puedan ayudar a formular políticas científicas y tecnológicas.

**¿Es decir que el informe es más importante, ahora, por lo global que por lo específico?**

Por todo, pero se necesita rápidamente un instrumento. Además nos interesa agregar a este informe algo que hacen otros países, que es traer algunos examinadores de afuera. Gente de mucha experiencia en aspectos de política científica y tecnológica, por ejemplo, en innovación en sectores productivos, en investigación básica de problemas dentro de una universidad, en problemas de ciencia y sociedad. Los haremos discutir con investigadores y científicos, responsables de institutos y universidades, y producir un informe que luego sea material de debate entre investigadores, tecnólogos, gente de innovación en actividad privada, difusiones del quehacer científico y tecnológico. Gran parte del mérito de este ejercicio es que se pone sobre la mesa algo que sirve para focalizar la discusión.

## Migración - emigración - retornos

**Un tema que figura entre sus especialidades es el de la emigración de científicos y técnicos. ¿Se tiene clara magnitud del problema?**

Bueno, ni siquiera sabíamos cuántos argentinos hay en el exterior. Se habla de cifras que van desde 300.000 a 3 millones. Por ese motivo, nos juntamos con demógrafos y gente que ha trabajado sobre migraciones y preparamos un trabajo que publicó Naciones Unidas y Centro Editor, llamado *Dinámica migratoria en la Argentina*, que pone un poco al día la situación migratoria en general, que es muy compleja.

**¿Por qué?**

Porque Argentina es un país que todo el tiempo recibe inmigración, hoy en día fundamentalmente de países vecinos. A la vez, es un país que desde hace décadas sufre una emigración nada insignificante. Y ahora, también hay una cierta corriente de retorno. De modo que cada semestre que pasa es como un telón de fondo que se mueve constantemente. Esto no pasa en los países que son fundamentalmente receptores de inmigración, como el caso de Australia que, sin embargo, siendo un país rodeado por el mar, no tiene inmigración de países vecinos. Canadá es un país en este aspecto parecido al nuestro, recibe inmigración de Europa, del Caribe, de América Latina, pero también tiene una fuerte emigración a Estados Unidos, y esto explica que



siga teniendo una población tan reducida.

### **¿Cuáles son las cifras, en definitiva, de los argentinos en el exterior?**

Nosotros hicimos tres estimaciones por tres métodos distintos, que son bastante precisos, y los tres coinciden en un cifra que se sitúa entre los 500.000 y los 600.000 argentinos en el exterior. Es mucha gente, porque no deberíamos perder tanta población siendo un país con una densidad tan baja, con tantos recursos.

### **¿Es internacionalmente alta la proporción del 2 por ciento de compatriotas afuera?**

Es importante para lo que es nuestro país. Desde luego que hay casos como el de Uruguay, que tiene un 12 por ciento de su población en el exterior; es el nivel más alto. La proporción argentina se parece a la de los países europeos. En América Latina, Colombia, Chile y Paraguay deben tener bastante más emigración que nosotros. Brasil, en cambio, mucho menos, es casi insignificante. Venezuela tiene muy poca emigración. México tiene fuertes corrientes de emigrados hacia Estados Unidos. En general, en los países desarrollados la cifra es muy baja. Incluso, tienen una corriente de reflujo, como España, que con el crecimiento económico de las últimas décadas recibió de vuelta a muchos de sus emigrantes en Francia, en Alemania y también en Argentina.

### **De nuestro medio millón de emigrados, ¿cuántos son graduados de carreras científicas y técnicas?**

No hay cifras exactas.

**Podemos pensar en una hipótesis. Como la de Argentina es una emigración que se va lejos, cabe pensar que quien emprende una aventura semejante suele ser una persona con mejores recursos económicos y mayor calificación que la típica migración de fronteras. Como si hubiera una correlación: a mayor complicación de traslado, mayor oferta por parte del emigrado. ¿Es así?**

Esto aparece de esa manera en todos los estudios de migración internacional, salvo en circunstancias muy especiales, como fue el caso de la migración europea hacia Argentina desde fines del siglo pasado. Era una población de las zonas rurales europeas más pobres o marginales de las ciudades. Venían para hacer la cosecha, para hacer trabajo golondrina. Viajaban en tercera; el costo del transporte era muy bajo y el diferencial económico suficien-

temente grande como para justificar semejante viaje y volver con un gran fajo de billetes. Pero, hoy en día, la escolaridad promedio de los emigrados argentinos es superior por ejemplo, a la de nuestro país en promedio, al menos en las zonas rurales. Por la información que tenemos estimo que hay una emigración de entre 40 y 50 mil científicos y técnicos. Quizás más, pero es enorme la cifra.

### **Parece cercana a la que hay aquí entre científicos y técnicos.**

Bueno, yo estoy hablando de graduados universitarios en todas las disciplinas.

## **De los gallegos a los retornados**

### **Se pone de moda hablar de una recuperación parcial de esa emigración calificada.**

Por un lado se podría recuperar cantidades no insignificantes de esa gente si se aplica una política clara. Pero, además de encarar una política de recuperación y de intentar frenar el éxodo, hay que pensar que una buena parte no regresará y que aún seguirá habiendo emigrados todos los años durante un tiempo. Pero debemos entender que esa gente calificada en el exterior es un capital potencial también movilizable para nuestro país, aunque se queden allá. Ya la SECYT viene encarando una tarea en ese sentido, desarrollando planes para traer por períodos no muy largos a gente que dicte seminarios, supervise tesis, intercambie información con la gente que está en el país. Hay naciones que explotan estas cosas en forma sistemática y con gran éxito. Tienen un costo muy bajo, no deben pagar royalties y se pueden hacer consultas hasta por teléfono. Es decir que hay países de emigración que hacen muy buen uso de su colectividad en el exterior.

### **¿O sea que también se plantea la tarea de re-conectar lo que se ha perdido?**

Inventariarlo bien, saber dónde está y hacer un uso inteligente por rama de actividad. Tener una especie de servicio de inteligencia inteligente.

**Tres años atrás, en otra entrevista, usted me dijo que era muy poca la gente que retornaba al país desde la re-instalación de la democracia.**

Sigue siendo así. Hay un retorno casi por goteo, y no porque no haya una política de alentar el retorno. Quizás las condiciones económicas del país no lo permiten. Pero, por diversos motivos, por compromisos que tienen con el país, por sus raíces, por motivos familiares, por diversas circunstancias, existe una pequeña proporción de gente que vuelve. Llegan, por lo general, con soluciones que se han fabricado afuera porque el país no está en condiciones de ofrecerles cosas al mismo nivel que tienen en el exterior. Vuelven porque ahorraron sus pesos, se pueden comprar una casa, se arman una base económica que les permite vivir más o menos dignamente.

### **¿Es decir que estos retornados llegan bien informados de lo que sucede acá?**

Sí, cosa que no pasaba al principio del gobierno democrático, cuando privaba la euforia y luego venían los grandes desencantos. Los que están viniendo ahora, primero llegan en vacaciones, averiguan, lo planifican bien, lo analizan mucho. Cuesta volver, y eso quizás no lo entienda el que no se fue y no debió pagar derecho de piso durante años para integrarse a otro país. Una vez que se pagó ese derecho, si alguien logró insertarse, y su pareja está trabajando bien y los hijos están bien incorporados al sistema educativo, y la generación joven se acultura, entonces hay que tener un deseo muy grande para tirar todo por la borda y volver al país. Así y todo, hay una comunidad que ha retornado y que la encuentro hoy en el sector universitario, científico, técnico. Una cantidad importante en las ciencias sociales. Es como una nueva inmigración. Antes llegaban los gallegos, ahora están los retornados.

### **Es decir, los argentinos con otras historias.**

Los argentinos con historias afuera. Los que tienden a reunirse por el país en que estuvieron. Los que vuelven de México tienen la casa decorada con artesanía latinoamericana. Los que vuelven de Escandinavia tienen los muebles de esa región. Traen información, porque este país alejado, con dificultad para estar informado de verdad, recibe con ellos a gente que tiene contactos y preparación, y que puede ayudar mucho en la apertura de Argentina al mundo.

# YA VENDRAN TIEMPOS MEJORES

**Un grupo de expertos en el problema de la fiebre aftosa confeccionó un informe, a pedido del presidente Raúl Alfonsín, en el que se afirma que es posible erradicar la aftosa en un período de 8 años "si se asume la decisión política". Los costos del plan de erradicación serían insignificantes frente a los beneficios económicos, sociales y tecnológicos que le proporcionaría al país el hecho de formar parte del mercado libre de aftosa.**

*"El país dispone de las bases técnicas y de los recursos humanos y financieros necesarios para lograr la erradicación de la fiebre aftosa si se asume la decisión política de hacerlo", ya que la enfermedad no es, "en términos técnico-biológicos, la principal traba para el desarrollo de la producción animal en el país. Sin embargo, sus implicancias políticas, económicas y comerciales son las que prevalecen sobre la simple cuestión tecnológica de poder erradicarla o no. El fracaso principal en la instrumentación de las propuestas de erradicación fue ciertamente una insuficiente evaluación del papel de todos los actores involucrados en la cuestión".* Tal es el marco dentro del cual se encuadra el informe elaborado por la **Comisión Asesora del Área de Estudios de Factores Limitantes de la Producción de Alimentos de Origen Animal**, dependiente del **Programa Nacional de Investigaciones en Tecnología de Alimentos de la SECYT**. El informe, realizado por pedido expreso del presidente Raúl Alfonsín, aborda las "causas, consecuencias económicas, políticas y comerciales, sus actores y las alternativas de solución al problema de la fiebre aftosa" en el país.

El documento en su primera parte hace una breve reseña de lo sucedido desde 1964, año en que se inicia el control sistemático en el país de la enfermedad mediante la obligatoriedad de la vacunación. Tras ese primer hecho, otros de los años de importancia en la historia de la lucha contra este mal son los siguientes:

**1969:** un proyecto de control de la enfermedad con financiamiento del BID es cancelado sin haberse realizado ningún desembolso, luego de dos años de pago de la comisión y los intereses sobre montos no ejecutados.

**1973:** se establece un sistema rígido de control de calidad de las vacunas y un sistema de vigilancia epidemiológica de la enfermedad a nivel de campo. El registro se estabiliza en alrededor de dos mil establecimientos ganaderos afectados anualmente.

**1978-1983:** el Servicio Nacional de Sanidad Animal (SENASA) establece una política de depuración de los registros haciendo aparecer entre tres y cuatro veces menos establecimientos afectados registrados que los realmente comprobados.

**1984-1986:** la gestión democrática del SENASA solicita la cooperación técnica del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa de la Organización Panamericana de la Salud. Con dicha ayuda se establece un programa de emergencia al sur de los ríos Barrancas y Colorado, uno de los límites del área de protección patagónica, debido a la aparición de unos 500 establecimientos afectados por la enfermedad. El programa iniciado en marzo de 1984 consiguió eliminar el riesgo de difusión inmediata del mal en la patagonia; reducir el riesgo de propagación hacia Chile, país libre de aftosa; y, a partir de abril de ese año, evitar la aparición de nuevos casos clínicos en la zona.

Dicho programa contó con la provisión

por parte del Centro Panamericano de 1.3 millones de dosis de vacuna oleosa. Con esa misma cooperación internacional y con la de profesionales argentinos, el SENASA elaboró el Plan Argentino de Salud Animal (PLANARSA) que, entre otras metas, incluía la erradicación de la fiebre aftosa en todo el territorio nacional en un plazo de 8 años.

Entre los aspectos críticos de los programas anteriores detectados por el grupo que elaboró el PLANARSA, que son enumerados en el documento elevado al presidente, se destacan los siguientes:

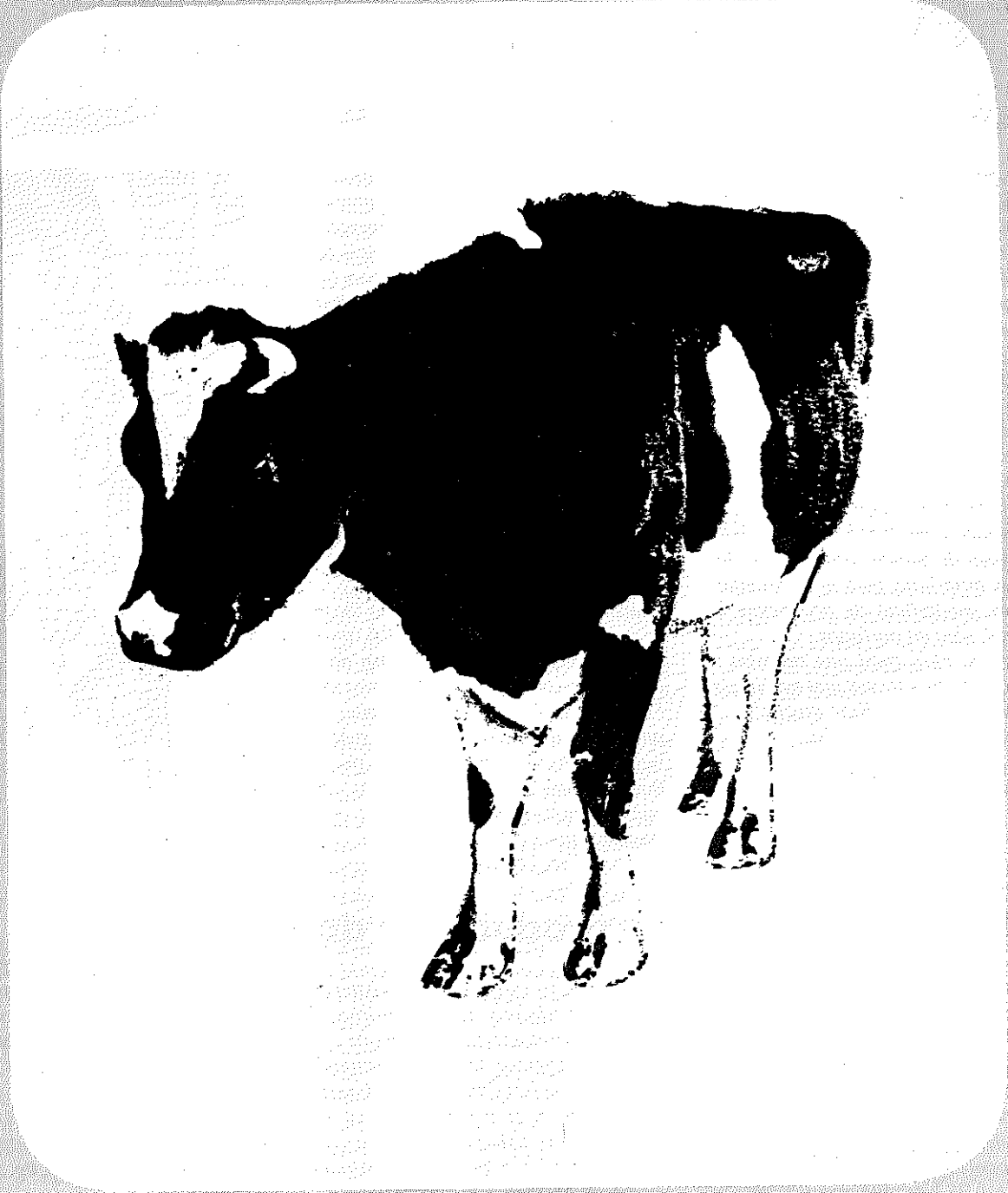
\* *"La vacuna disponible en el mercado argentino exige por lo menos 3 vacunaciones cuatrimestrales por año, además de las vacunaciones de emergencia, perifocales, etc. En las regiones donde la fiebre aftosa se mantiene endémica, -regiones de ganadería muy extensiva-, juntar los rodeos es muy engorroso y en ciertas circunstancias casi imposible".*

\* *"La ausencia de bases epidemiológicas y de planificación fue responsable del ejercicio de un programa rutinario, homogéneo y burocratizado que, de continuar, obligaría a una erogación permanente de alrededor de 150 millones de dólares anuales".*

\* *"La distribución de los recursos de campo no guardan relación con la situación sanitaria o ganadera. Además, se detectó una baja productividad del personal de campo, fundamentalmente relacionada con los bajos salarios y la carencia de una proporción de metas y de un sistema de evaluación de objetivos y actividades".*

En función de esto el PLANARSA propuso:

\* *"Negociar con la cámara que nuclea la industria productora de vacunas (CAPROVE) para la producción de*



# El problema de la fiebre aftosa

competencia a escala internacional y en donde el componente sanitario sea una contribución principal a esta transformación".

\* "En las actuales circunstancias los ganaderos, que por más de 20 años vacunaron cuatrimestralmente a sus bovinos, denotan un creciente cansancio y cierta resistencia hacia una actividad que parece no tener fin, habida cuenta de la falta de propuestas. Una eventual acción negativa a vacunar tendría efectos lamentables en el plano sanitario, pero el primer perjudicado sería sin duda el sector productor de vacunas".

\* "La erradicación de la fiebre aftosa determinaría una mayor credibilidad interna y externa con respecto a las acciones oficiales, sirviendo de verdadera vidriera la colocación de productos agropecuarios en el mercado internacional y, particularmente, fortalecería las tentativas de integración latinoamericana".

\* "La profesión veterinaria encontraría un estímulo para salir de su marasmo e incorporarse a la revolución tecnológica que nuestra sobrevivencia exige".

\* "En términos generales, los lineamientos estratégicos de la erradicación deberían ser los siguientes: el logro de un sistema sanitario eficiente que integre plenamente los diversos recursos nacionales, provinciales, municipales o locales existentes; y la concurrencia de una actitud plena de apoyo y participación del sector ganadero en la propuesta. La recuperación de la credibilidad del sector debe ser procurada a través de la instrumentación de planes demostrativos de expansión continua que pongan a prueba las diversas alternativas técnicas propuestas".

\* "La ejecución de un proyecto de erradicación debe contribuir en forma determinante al desarrollo tecnológico y científico del sector de Salud Animal. Los progresos en técnicas para la elaboración de vacunas, incluyendo el desarrollo y uso industrial de adyuvantes que otorgan mayor duración de inmunidad, el uso exclusivo de inactivantes que eviten los riesgos de persistencia en las vacunas de particular infectantes, el desarrollo y uso industrial de sustratos alternativos para la producción de

antígenos, así como el uso generalizado de modernas técnicas de diagnóstico y la investigación y desarrollo de vacunas no convencionales, son elementos que sustentarán no sólo la solución definitiva del problema de la aftosa, sino que contribuirán al desarrollo de un programa integral, moderno y eficaz que reduzca en forma óptima las limitaciones que ocasionan las enfermedades a la rentabilidad de la producción animal".

## Distintas vacunas

La vacuna "convencional" o "acuosa" es elaborada con hidróxido de aluminio y saponina. Sus mayores limitaciones son:

\* requiere una vacunación cada 4 meses, por lo menos, para mantener un nivel continuo de inmunidad en el bovino.

\* no desarrolla protección en terneros de menos de 4 meses de edad, debido a la interferencia de los anticuerpos calostrales. Por otra parte, la respuesta primaria en terneros es de muy corta duración.

\* la duración de la inmunidad en cerdos es muy breve, por lo que no se justifica el uso en esa especie.

\* la saponina suele provocar una disminución significativa de la producción lechera durante las 48-72 horas posteriores a la vacunación.

La vacuna "oleosa" reproduce los mismos pasos que la convencional para la producción o reactivación del antígeno. Su diferencia reside

en la emulsificación de la suspensión vírica en aceite mineral (adyuvante de Freund incompleto). Estas vacunas tienen las siguientes ventajas sobre las convencionales:

\* confiere 6 meses de inmunidad en animales primovacunados y por lo menos 12 meses en los revacunados.

\* proporcionan inmunidad en terneros desde los primeros días de vida sin verse afectada la respuesta por los anticuerpos maternos.

\* confieren mayor duración de inmunidad en cerdos.

\* no afecta la producción láctea.

La vacuna "monovalente" se fabrica ocasionalmente cuando se detectan brotes de aftosa de algún virus que no existe en la vacuna tradicional. Se extrae el virus, se reproduce el antígeno y con éste se fabrica una vacuna que lo contenga, a fin de inmunizar a los animales con este antígeno.



# HUMOR



...Y SE PUEDE DECIR QUE YO ESTOY EN LA MISMA LÍNEA DE TRABAJO QUE LOS GRANDES CAUDILLOS QUE HAN PASADO AL BRONCE, LOS EXTRAORDINARIOS PRÓCERES QUE ESTÁN EN EL MÁRMOL, Y LOS MAGNOS LÍDERES QUE NOS GUÍAN DESDE EL GRANITO

¿A QUÉ SE DEDICA?

SUPER-CONDUCTORES CERÁMICOS

SENDRA

## **"ESTE CAMINO JERARQUIZA EL TRABAJO CIENTIFICO"**

Por Resolución CONICET Nro. 2275, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas decidió la puesta en marcha del Sistema de Apoyo para Investigadores Universitarios (SAPIU). Estos, en la actualidad, dependen laboralmente de la universidad; pero, académicamente, dependen tanto de la universidad como del CONICET, del cual reciben también una ayuda económica.

Por esta razón, *Ciencia y Técnica* dialogó con los doctores Carlos Abeledo y Humberto Alagia, presidente y director del CONICET, respectivamente.

### **¿En qué consiste el Sistema de Apoyo para Investigadores Universitarios?**

La idea fue establecer un sistema de promoción para investigadores universitarios que no tengan una relación de dependencia con el CONICET, por medio de una financiación que se ubica entre el subsidio y la beca. Esta categoría de ayuda tiene un destinatario específico: el docente universitario que se dedica exclusivamente a la docencia y a la investigación. El docente con dedicación exclusiva en la universidad, que es a la vez miembro de la Carrera de Investigador; y el docente con dedicación exclusiva que no es miembro de la Carrera, pero que realiza investigaciones del tipo de las que promueve el CONICET, son los primeros -pero no los únicos- destinatarios de este sistema. A medida que se completen los distintos procesos de incorporación al SAPIU quedará delineada la figura del investigador universitario dependiente laboralmente sólo de la universidad y con el apoyo continuo y formalizado, pero flexible, del CONICET.

### **¿A quiénes no alcanza el SAPIU?**

Por un lado están los docentes universitarios que no realizan investigación o, si la hacen, sus actividades en este campo no han alcanzado el desarrollo que requiere el sistema de ciencia y técnica. Pero el CONICET tiene como hipótesis de trabajo que, en las áreas del conocimiento cuya promoción está en su jurisdicción, la figura del "docente-investigador" que se apoye será la normal en la enseñanza universitaria. Y, por otro lado, están aquellos investigadores sin ninguna relación de dependencia con la universidad. Este grupo no es homogéneo, ni respecto al área de trabajo ni a la institución a la cual están asociados, y tienen características netamente diferenciadas de las de los grupos universitarios. Además, actualmente reciben ayuda del CONICET a través del sistema de subsidios existentes.



### **¿Cómo se establece la relación entre un docente-investigador y el CONICET?**

Por un llamado a concurso anual para optar a los beneficios del SAPIU. Este concurso estará reservado exclusivamente a docentes universitarios que realicen investigación científica o tecnológica en forma independiente o bajo la dirección de otros investigadores. Las personas que resulten seleccionadas en el concurso celebrarán un convenio con el CONICET. Pero no existe un solo tipo de convenio, sino que éste variará de acuerdo a los antecedentes y a la labor científica de los investigadores. Tendrán una duración de cuatro años, salvo para investigadores principiantes para quienes la duración será de dos años y la renovación de los convenios dependerá principalmente de una estricta evaluación científica y del cumplimiento de todos los demás requisitos.

### **¿Qué ocurre con el personal de apoyo?**

El personal de apoyo a la investigación, que es miembro

## Las categorías

Las categorías de convenios del SAPIU exigen a los interesados los siguientes requisitos:

- \* **Categoría I:** haber realizado tareas de investigación científica o tecnológica de carácter creativo y demostrar aptitudes para progresar en sus trabajos, con la guía o supervisión de otros. Asimismo, se requiere interés y aptitud para tareas de apoyo en la formación de recursos humanos. Esta es una categoría para los que inician su labor de investigación y necesita de la designación de un "director de trabajo".
- \* **Categoría II:** haber realizado trabajos de investigación, demostrando aptitudes para diseñar y ejecutar planes de trabajo científico, tecnológico con razonable autonomía. Asimismo, se requiere interés y aptitud para colaborar en la formación de recursos humanos.
- \* **Categoría III:** haber realizado una labor de investigación científica o tecnológica que demuestre independencia y originalidad, tanto para la elección de temas como para el planteo y ejecución de investigaciones. Asimismo se requiere interés y aptitud demostrados para la formación de recursos humanos.
- \* **Categoría IV:** haber realizado una labor de investigación científica o tecnológica de originalidad, amplitud y jerarquía reconocidas. Asimismo se requiere interés y aptitud demostrados para la formación de recursos humanos.
- \* **Categoría V:** haber realizado una importante labor de investigación científica y tecnológica, demostrada y afirmada a través del indudable reconocimiento de sus pares, de la influencia en el desarrollo de su disciplina y de la formación de recursos humanos altamente capacitados.
- \* **Categoría PE:** haber planeado, dirigido y ejecutado tareas de apoyo a la creación y a la transferencia de conocimientos. En ellas deberá haber demostrado condiciones para aplicar de manera creativa y autónoma conocimientos de su especialidad a problemas planteados por la investigación científica y tecnológica. Asimismo se requiere interés y aptitud para la formación de recursos humanos.
- \* **Categoría PS:** haber demostrado una amplia capacidad de manejo, utilización, mejoramiento y desarrollo de métodos o técnicas en su disciplina. Dicha capacidad deberá estar concretada en trabajos, asesoramientos y desarrollos de reconocido valor en apoyo de la investigación. Asimismo se requiere interés y aptitud para la formación de recursos humanos.

de la Carrera del CONICET, constituye un grupo de personal especializado de una importancia evidente en los diferentes laboratorios, departamentos y facultades. El SAPIU contempla dos casos muy particulares al definir dos categorías de convenios que intentarán dar cabida a profesionales excepcionalmente calificados, y cuyas tareas se ubican entre el apoyo a la investigación y la investigación misma. Se estima que varios de ellos son actualmente docentes universitarios en puestos de jerarquía académica. Por otro lado, se han iniciado las acciones para incluir dentro del Estatuto de las Carreras clases de profesionales con características similares, pero esto requiere la modificación de la ley respectiva. De cualquier modo, el personal de apoyo constituye un grupo con características especiales y requiere una atención y un tratamiento específicos.

### ¿Cuál será la remuneración para los beneficiarios del SAPIU?

El directorio del CONICET fijará cada año el estipendio correspondiente, que podrá alcanzar hasta un máximo del cien por ciento del monto fijado para cada categoría del convenio. El valor máximo de cada categoría será mensualmente igual a la asignación básica mensual de las clases de la Carrera del Investigador Científico y Tecnológico. Así, las categorías de convenio I a V se asimilarían, a estos efectos solamente, a las clases de investigador asistente, adjunto, independiente, principal y superior; y las categorías PE y PS a las clases de independiente y principal, respectivamente.

### ¿Qué impactos se espera que produzca el SAPIU en el sistema científico-tecnológico?

Pensamos que la buena promoción se beneficia con medidas como ésta, que tienden a mejorar su administración. Un correcto reordenamiento del personal beneficiario del CONICET, en este sentido, ayuda. Además, es racional que el personal dependa del organismo donde ejecuta su labor y no del organismo que lo apoya. Pero fundamentalmente, la creación del SAPIU es una señal muy clara de la importancia asignada a la investigación de calidad genuina que se realiza en el ámbito universitario. Esto tiene un efecto no sólo sobre los investigadores formados y activos, es también un claro intento para estudiantes de pregrado y postgrado, así como para becarios: se está indicando un camino particular y razonable para concretar una vocación científica.

Creemos que este camino, el del docente-investigador, jerarquiza el valor social del trabajo en ciencia y técnica.

## SAC-1: ¿SUEÑO O REALIDAD?

Cuando transcurran los primeros años de la última década de este siglo el sol estará pasando por otro máximo en la cíclica variación de su actividad.

Entre sus manifestaciones, el fenómeno de la brusca liberación de gigantescas cantidades de energía, denominado fulguración solar, tiene entonces su mayor frecuencia y algunas de ellas tienen su mayor intensidad.

Se dará entonces, como en los anteriores máximos que se repiten cada 11 años, una nueva oportunidad de estudiar el complejo fenómeno solar. Para la misma época podría estar en órbita un satélite artificial construido en Argentina.

Aunque instrumentado para observar las fulguraciones solares, tendría, sin embargo, otro significado fundamental, ya que marcaría el ingreso del país en un campo tecnológico de difícil acceso pero cuyo dominio, posible en el largo plazo, tiene gran implicancia socio-económica y geopolítica.

*Por Héctor S. Ghidrotti (\*)*



Argentina dio los primeros pasos en el campo espacial en los primeros años de la década del 60. A un fuerte impulso inicial le siguieron los vaivenes característicos de todos nuestros emprendimientos, y aunque somos usuarios de muchos productos de las aplicaciones de esta tecnología, la decisión de una participación activa, que implica el dominio propio de una ingeniería de avanzada, se ha ido postergando. A diferencia de otras tecnologías nacidas en la post-guerra, el sector ciencia y técnica no asignó a este campo un rédito significativo, posiblemente por considerarlo inalcanzable, por complejo o por costoso. Sin embargo, otros países de nuestro mismo nivel de desarrollo, la India o el Brasil, por ejemplo, tienen ya en marcha programas nacionales de largo alcance. El proyectado Satélite de Aplicaciones Científicas (SAC-1) pretende recuperar, por el único camino que hoy nos es posible, el tiempo perdido.

En su versión actual el SAC-1 se ha convertido en un proyecto de cooperación internacional en el campo científico, único campo en que esta cooperación es posible en forma desinteresada. La transferencia de tecnología en el área de las aplicaciones no se da en forma gratuita, y sólo puede lograrse estableciendo un programa independiente, largo y costoso.

La iniciativa argentina de realizar el proyecto SAC-1 fue considerada de interés por la agencia espacial norteamericana NASA y por un grupo de sus científicos de destacada participación en los programas de investigación en física solar. Las razones coyunturales y la historia de las conversaciones serían largas para contar. En resumen, el SAC-1 puede convertirse en un proyecto de cooperación entre ambos países, en el que la NASA provea el cohete portador y su lanzamiento, y Argentina se haga cargo de la construcción del satélite propiamente dicho. La definición actual de la misión científica y la elección de los instrumentos para la observación solar han sido hechas en conjunto por científicos americanos y argentinos: tres de los instrumentos serían provistos y financiados por instituciones americanas y el cuarto instrumento sería provisto por un grupo argentino.

Para su aceptación final el proyecto debe ser sometido a los mecanismos habituales de competencia y selección de la NASA, válido para sus proyectos internos y para los de cooperación internacional. Este concurso, que ya ha sido formalmente abierto, establecerá la validez de la misión científica propuesta y la factibilidad global del proyecto, incluyendo la capacidad para construir el satélite.

Antes de entrar en algún detalle cabe mencionar que en la propuesta científica se asocian investigadores del Goddard Space Flight Center (GSFC); California Institute of Technology (CALTECH); Universidad de California, Berkeley; Universidad de Alabama; Universidad de California, San Diego; Naval Research Laboratory (NRL); y el Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), Buenos Aires. Por el lado argentino, la responsabilidad global del proyecto la tiene la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE).

El proyecto SAC-1 tiene el respaldo formal de una resolución conjunta de los ministerios de Educación y Justicia, y de Defensa. La resolución también asigna responsabilidades de gestión, supervisión y conducción a la Secretaría de Ciencia y Técnica, y a la Secretaría de Producción para la Defensa. Sin embargo, por el contenido científico y tecnológico, la participación de la SECYT será

preponderante en toda la gestión.

El SAC-1 será un satélite pequeño, de 150 kilogramos, al que un cohete SCOUT puede colocar en la órbita heliosincrónica de 500 kilómetros de altura que se requiere para la misión. El SCOUT es un cohete muy experimentado, con más de un centenar de lanzamientos exitosos con satélites de pequeña envergadura, que desde 1960 han utilizado frecuentemente grupos universitarios. Esta elección da alta confiabilidad a una de las componentes esenciales de toda misión satelital. La órbita elegida es cuasi polar, con una inclinación de unos 97 grados para tener el heliosincronismo, es decir que el plano de la órbita siga el movimiento anual del Sol. Con la órbita siempre en el plano crepuscular (6hs-18hs) se asegura una visibilidad permanente del Sol. El lanzamiento en época apropiada permitirá tener unos nueve meses sin eclipse, por lo tanto de observación continuada, en espera de la producción de una fulguración solar, que es un fenómeno esporádico. Cada 95 minutos aproximadamente el satélite completará una revolución y cada 12 horas será visible desde la estación receptora instalada en Mar Chiquita.

## Sin posibilidad de error

Los subsistemas del satélite, que es un cilindro de unos 90 centímetros de diámetro por 80 centímetros de altura, incluyen: la **estructura** de soporte de los instrumentos y de las componentes de servicio; el **control térmico** que, en forma pasiva, debe asegurar que las componentes operen en un ambiente adecuado aún en situaciones extremas como las que deberá soportar el SAC-1, con una cara permanentemente mirando al sol y el extremo opuesto expuesto a los 3 grados Kelvin del espacio vacío. La energía eléctrica será provista por el subsistema de **generación de potencia**, utilizando cuatro paneles de celdas solares capaces de proveer unos 110 vatios, y un sistema complementario de baterías para la etapa inicial de búsqueda del sol, y durante los eclipses. El subsistema de **comunicaciones y manejo de datos** recibe y da destino a los comandos, organiza y almacena en memoria la información para transmitirla a tierra cuando el satélite sobrevuela la estación receptora. En razón de la baja capacidad de carga, el diseño propuesto incluye una memoria de masa de estado sólido, con chips de alta densidad, solución que no es habitual pero que permitiría almacenar cerca de una decena de megabits cada 12 horas. Finalmente, otro subsistema que es esencial para el cumplimiento de la misión es el de **control de actitud** (orientación): inicialmente debe buscar sol en forma automática, para permitir la alimentación de los paneles solares, y por requerimiento de los experimentos, mantener el eje de rotación del satélite, y de los instrumentos, apartado entre 1 y 5 grados del centro del sol. Para lograr este control el satélite será estabilizado por rotación, a unas 15 rpm, y un sistema de bobinas magnéticas, activadas en puntos apropiados de la órbita, al interactuar con el campo geomagnético proveerán las cuplas de corrección. (Este subsistema es también responsabilidad del IAFE).

Todo esto es en principio de simple solución ingenieril. Sin embargo, es ley conocida que en el espacio el derecho del error no está permitido, puesto que cualquier falla es siempre catastrófica, y por ello la adopción de los criterios

que aseguren la confiabilidad y seguridad del producto, y las técnicas muy particulares de armado, son esenciales en el éxito de esta tecnología. La asimilación de las exigencias de la tecnología espacial en los criterios de diseño, selección de componentes, ensayos, etc., son un rédito importante a esperar en este proyecto.

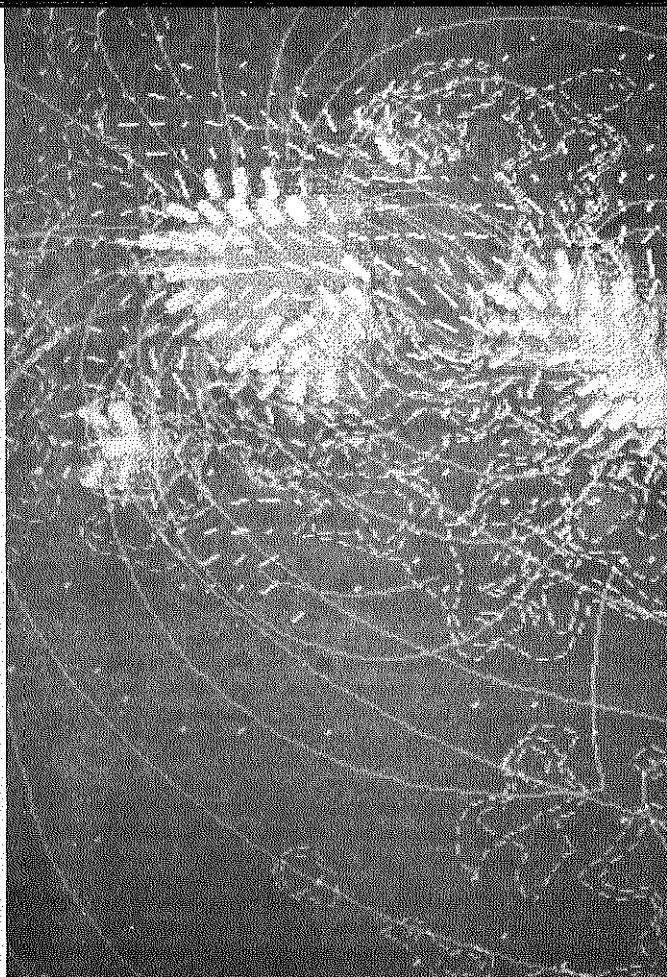
El SAC-1, una vez integradas sus partes, deberá ser sometido a todas las pruebas que son de rutina, reproduciendo las condiciones de lanzamiento mientras esté acoplado al cohete lanzador, y las ambientales que encontrará una vez en órbita. Para estos ensayos se utilizarán las costosas instalaciones que hace poco ha habilitado Brasil para su programa espacial.

El satélite propiamente dicho ha sido diseñado por un grupo de ingenieros del Centro Espacial San Miguel, que en la fase de ejecución actuará en la coordinación y control de las empresas nacionales de alta tecnología que tendrán la construcción a su cargo. Estas necesariamente deberán adaptarse a los requerimientos y metodología que impone esta técnica tan sofisticada. Ya una sociedad del Estado, INVAP S.E., colabora en desarrollos de la electrónica de servicio y en el estudio y ensayos de los efectos del intenso fondo de radiación, que se tendrá en la órbita del satélite, sobre microcircuitos de alta escala de integración. En el mismo sentido, para resolver los problemas de la estructura del satélite se han establecido relaciones con instituciones ligadas a la industria aeronáutica, con lo que el proyecto ya ha comenzado a cumplir con el propósito de formación de profesionales en este campo. Por otra parte, se recibe ya transferencia de tecnología a través de los contactos permanentes con los técnicos de la NASA, con quien se han efectuado, y se continuará efectuando, revisiones del diseño. Es obvio que las empresas que puedan mostrar su participación en un proyecto de esta naturaleza tendrán una excelente carta de presentación de la calidad de sus productos.

## 1992 está cerca

Retornando al contenido central de la misión daremos una breve descripción de la instrumentación propuesta. En el pasado, algunos satélites han sido dedicados a la observación solar, produciendo respuestas aún insuficientes y abriendo nuevos interrogantes sobre muchos aspectos del fenómeno físico de las fulguraciones solares. Por ejemplo, los mecanismos de almacenaje y transporte de la energía que se libera bruscamente; los procesos que aceleran a los electrones, protones y aún núcleos más pesados hasta energías relativistas, en algunos casos hasta miles de millones de electrovoltios. En estos procesos se emite radiación en todo el espectro electromagnético (ondas de radio, radiación infrarroja, visible y ultravioleta, rayos X y gamma y partículas de alta energía), y su detección en los distintos rangos y correlación temporal, se utilizan como elementos de diagnóstico para la interpretación final del fenómeno. En particular la detección de rayos X y gamma son exponentes de los fenómenos de aceleración hasta las energías más altas.

El SAC-1 contendrá un complemento de cuatro instrumentos diseñados para medir, con alto significado estadístico, la evolución espacial y espectral de los rayos X



Datos de un campo magnético vectorial, obtenidos en el Observatorio en Abril de 1984

## Los instrumentos del SAC-1

1. Espectrómetro de rayos X, con imágenes. (Caltech-GSFC)

*Rango 5-35 keV. Incluye un sistema de colimadores de alta precisión. La rotación controlada del satélite y la aplicación de la técnica de la transformada de Fourier permite generar imágenes de la región emisora con resolución mejor que 8 segundos de arco.*

2. Espectrómetro de Bragg, de cristal plano. (NRL)

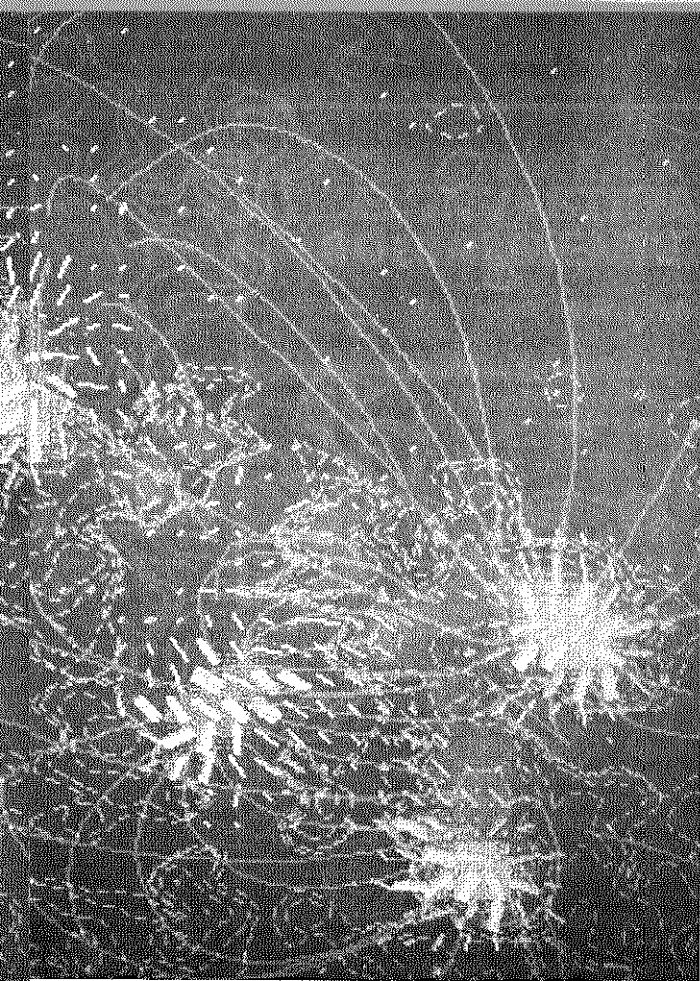
*Produce espectros de muy alta resolución en el rango de los rayos X blandos. Cada espectro cubre una extensión de un Angstrom, seleccionable por comando en el rango total de 2 a 20 Angstrom.*

3. Espectrómetro de rayos X duros. (IAFE).

*Rango: 20 keV a 320 keV. Un cristal de centelleo con colimación pasiva produce espectros en la región de alta energía con resolución variable según el modo de funcionamiento elegido. Para las fulguraciones más intensas los espectros serán integrados en pocos milisegundos. Calibrado en órbita.*

4. Conjunto de fotómetros de banda ancha.

*Opera en el rango de la radiación ultravioleta. Proporciona una medida de la energía total emitida en una fulguración.*



Astronómico de Okayama, para una región solar activa.

## ¡A estudiar el espacio!

*En el ámbito de la Secretaría de Ciencia y Técnica fue creada el Area de Estudios de Ciencia y Tecnología del Espacio, cuyas tareas serán:*

*\* Asesorar sobre la marcha del proyecto SAC-1 y aconsejar medidas para su desarrollo y culminación en el término previsto.*

*\* Efectuar los estudios necesarios para elaborar un documento comprensivo acerca de las opciones abiertas al país para integrarse a las actividades espaciales, desde el punto de vista científico-tecnológico.*

*\* Efectuar el seguimiento de las actividades científicas que realizan las organizaciones internacionales, especialmente en el sistema ICSU. Coordinada por el doctor Raúl Colomb, el Area está integrada por los ingenieros Juan José Tasso, Roberto Fernández Prini, Antonio Quijano y Miguel Guerrero; los doctores Pedro Zadunaisky, Isidoro Orlanski, Marcos Machado y Jorge Sahade; y el licenciado Horacio Ghielmetti.*

emitidos con energías desde pocos keV hasta algunos centenares de keV, con resolución temporal variable entre un segundo y algunos milisegundos. A pesar de las limitaciones de peso, potencia y telemetría impuestos por un satélite pequeño, el uso de tecnología de la década del 80 para los circuitos electrónicos, permitirá el procesado de la información en órbita, aumentando enormemente la capacidad de recolección de datos y dando al conjunto instrumental características competitivas, comparadas con misiones anteriores de mayor envergadura. El peso total asignado a los instrumentos en el SAC-1 es de unos 37 kilogramos, de los cuales el espectrómetro de rayos X duros, con el que contribuye Argentina a la carga científica, es de unos 7 kilogramos.

Una pregunta habitual y esperada en proyectos de este tipo se refiere a su costo. En este caso la pregunta implica cuál es el costo del camino propuesto para la iniciación argentina en el campo de la tecnología espacial, y su comparación con otras alternativas. En la fase de ejecución del SAC-1, la inversión argentina, para la construcción del satélite y de uno de los instrumentos debería ser de unos 10 millones de dólares, distribuidos en cuatro años, de los cuales sólo se requiere un 40 por ciento en divisas. La contraparte extranjera aportaría, financiando el cohete lanzador y los instrumentos propios, casi el doble de esa cantidad. Puede ser útil considerar el camino, y los costos, elegidos por otros países de un nivel equivalente. Brasil es, sin duda, el ejemplo más cercano. Este país ha decidido hace muchos años encarar un plan espacial completo, independiente y por supuesto costoso; actualmente lo está desarrollando. Ha preparado sistemáticamente el personal técnico especializado necesario, que hoy se cuenta por centenares. Ha invertido grandes sumas para la instalación de la infraestructura necesaria. La primera etapa del programa espacial brasileño, que tiene un costo cercano a los 1000 millones de dólares, incluye el desarrollo de un cohete portador propio, y la construcción de cuatro satélites pequeños. Estos le servirán esencialmente como entrenamiento para poder pasar más adelante, quizá a fin de siglo, a los satélites operacionales en el campo de las aplicaciones. Algunos de esos satélites están ya en distintos niveles de ejecución, y esto, junto con la utilización rutinaria e intensiva de la información satelitaria disponible, le permiten ocupar la posición líder en este campo en América Latina. En pocos años más Brasil ha de ser uno de los pocos países en el mundo que dominan esta tecnología, y naturalmente el SAC-1 ofrece una interesante y concreta posibilidad de cooperación que nos permitirá aprovechar su experiencia.

Por otra parte, es de esperar que el proyecto SAC-1 se convierta en promotor de un programa nacional de mayor alcance, permitiendo acortar por este camino la distancia que nos separa.

Por la fecha del próximo máximo de la actividad solar el lanzamiento del SAC-1 debe realizarse obligadamente en agosto de 1992. Cuatro años no son muchos para la construcción de un satélite, aún para los países avanzados. El proyecto exigirá localmente un gran esfuerzo a sus participantes. Creemos que vale la pena realizarlo.

*(\*) Horacio S. Ghielmetti es licenciado en Física. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET, se desempeña como director del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE-CONICET).*

# CON EL CORAZON

# CADIC

*"Es un plácido atardecer de otoño. Cuando las hojas tienen un color rojizo y el oscuro espejo de agua se ve quebrado por la estela de un pájaro zambullidor es imposible dejar de apreciar la belleza del puerto de Ushuaia".*

La descripción, de Lucas Bridges, hijos de un misionero anglicano que cruzó el océano para instalar una población blanca en el extremo más austral de la Isla Grande de la Tierra del Fuego, en un lejano 1871, no es desmesurada.

Han pasado más de 100 años. Aquella mínima población blanca, originada alrededor de un objetivo religioso, se ha convertido hoy en una gran ciudad turística, con industrias, comercios... y algunos problemas de planificación motivados por un crecimiento poblacional abrupto.

En un punto que permite tener una visión privilegiada de aquel paisaje que pintaba Bridges, se levanta, sobre una de las lomas del histórico Barrio de La Misión, el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC), uno de los centros regionales de investigación y desarrollo del CONICET. Nuestro viaje al CADIC tuvo un claro objetivo: saber quiénes, de qué manera, con qué falencias y/o satisfacciones y sobre qué temas trabajan en esa ciudad que nosotros solemos denominar como la más austral del mundo y que para ellos es -simplemente- "la isla". Una ciudad, Ushuaia, cuya excepcionalidad es absoluta en más de un sentido: excepcionalidad paisajística, ya que es el único lugar en el país que posee todas las variables en el mismo punto (mar, montañas, bosque, lago, etc.); excepcionalidad climática, no sólo por una cuestión de temperatura, humedad y presión atmosférica, sino también por las escasas horas de luz natural que hay en el período otoño-invierno; a lo cual, entre otras cosas, habría que sumar las dificultades de comunicación que existen con el continente, o se sale con el auto -cruzando en lancha el Estrecho de Magallanes- o con un vuelo de Aerolíneas Argentinas.

Así las cosas, nuestra visita al CADIC comenzó por una extensa charla con su director, el geomorfólogo Jorge Rabassa, y continuó con la opinión de los investigadores y de un grupo de becarios que allí trabajan.

Lo que sigue es un resumen del diálogo mantenido con Rabassa.

**AREAS VIRGENES:** Este es un centro regional del CONICET que, al igual que el de Puerto Madryn, fue creado con el objetivo de desarrollar ciencia y tecnología en áreas donde no había actividad universitaria. O sea que esto significaba un trabajo en áreas vírgenes. En el caso específico del CADIC hay, además, un motivo geopolítico en su creación, ya que toda su historia se entronca por un lado, con la crisis con Chile por el Canal Beagle y, por otro lado, con el desfasaje existente entre Tierra del Fuego y Santa Cruz respecto de la actividad que se desarrolla en Punta Arenas.

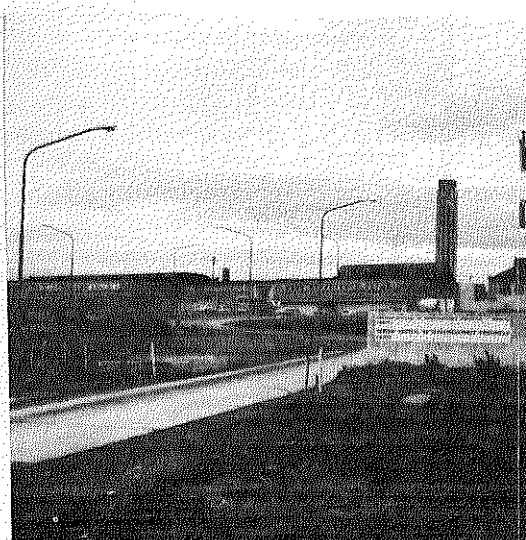
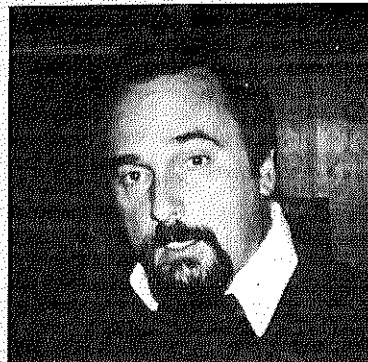
El decreto de creación del CADIC fue firmado durante el gobierno de Onganía, pero la delimitación de las funciones del centro y del espacio físico a ocupar llegó recién por un decreto del '75. Finalmente, la construcción comenzó en el '80 y terminó en el '83. El terreno, que fue cedido al CONICET por la Marina, es un predio de 21 hectáreas, con un total de 17.000 metros cubiertos.

**UNA CASCARA VACIA:** Cuando asumió el gobierno democrático se encontraron con un centro enorme, con una gran estructura edilicia, pero adentro no había nada, esto era una gran cáscara vacía. A comienzos del '84 el CADIC contaba con dos investigadores residentes, un becario y un grupo de tres técnicos y profesionales de apoyo, sin ningún tipo de conducción efectiva, sin proyectos ni actividades específicas. Además no habían tendido ninguna línea para atraer gente, casi podría decirse que esto se iba a convertir en un centro de veraneo de lujo manejado por cuatro o cinco personas desde Buenos Aires. Por otra parte, había un alambrado alrededor de todo el predio, una barrera y un puesto de guardia armada que mantenía una vigilancia similar a la de un destacamento militar.

**CRECIMIENTO ESPECTACULAR:** En el '84 el CONICET pensó la mejor forma para impulsar el proyecto del CADIC, cosa que decidió hacer a través del convenio existente con España (con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC). Esto funcionó y hoy ya tenemos una media docena de proyectos conjuntos.

En el '85, el CONICET llamó a concurso nacional para el cargo de director, medida, que me parece excelente ya que brinda la posibilidad de nombrar a alguien sin que esa decisión esté sujeta a los vaivenes políticos del país. Por otra parte, me alegró muchísimo

Jorge Rabassa, geólogo,  
Director del CADIC





# MIRANDO AL SUR

# dic

mo ver la audacia de la gente del Consejo de nombrarme a mí, que no tenía experiencia administrativa alguna.

Cuando yo llegué esto daba pena, apenas si había cuatro o cinco investigadores, hoy tenemos doce, había dos becarios, hoy tenemos doce; había dos PID, hoy –en esta presentación– tenemos once proyectos en danza. En dos años solamente el crecimiento del Centro ha sido espectacular.

**LÍNEAS DE TRABAJO:** En cuanto a las líneas de trabajo, podemos decir que contamos con profesionales de primer nivel, de los más destacados del país, en dos áreas, que son biología marina y antropología. Paralelamente estamos trabajando en la consolidación de tres líneas más, que son biología continental, ciencias de la tierra y física de la atmósfera. Donde tenemos una deficiencia muy grande es en el campo de las ciencias sociales, aquí hay una necesidad muy grande de científicos sociales, sobre todo en lo relacionado con sociología, antropología social, psicología, urbanismo, educación... Pero, a pesar de los esfuerzos realizados, no hemos conseguido interesar a científicos de cierto nivel para que se radiquen aquí y abran nuevas líneas de investigación. Es, entonces, un objetivo a mediano plazo.

**LOS INMIGRANTES:** Creo que es cierto que estamos aportando a la comunidad dos formas de conocerse mejor a sí misma, a partir de lo cultural y a partir de los recursos económicos genuinos que tiene la isla. Ahora, específicamente, si hablamos de la antropología, tenemos que tener en cuenta que aquí, en Tierra del Fuego, se puede tomar a la investigación arqueológica como un recurso desde dos puntos de vista, desde lo cultural y desde los recursos naturales.

Desde lo cultural hay una necesidad muy grande de consumir información histórica por la sencilla razón que hay que crear la personalidad del fueguino, acá somos todos inmigrantes. Pero además, yo, con apenas dos años en la isla, ya debo estar en la categoría de los viejos residentes. Y desde el punto de vista de los recursos naturales, la adaptación total de las culturas indígenas al medio ambiente fue tan estrecha a lo largo de toda su historia, que la información arqueológica es una manera indirecta de obtener información sobre las variaciones ambientales, sean paleoecológicas o paleoclimáticas, lo que permite evaluar la historia de los recursos naturales de la isla.

También está lo económico. Así como en antropología el grupo que trabaja en la isla tiene muy bien datados los últimos siete mil años de Tierra del Fuego, está, por ejemplo, el caso de la investigación en biología pesquera: en un solo año los biólogos duplicaron la lista de especies conocidas en el Canal; por ejemplo, encontraron una merluza que no se conocía por debajo del Río de la Plata, una especie que no hace falta decir que tiene un alto interés económico.

**LO DESASTROSO:** La biblioteca. Lo que pasa es que el CONICET compra todas las revistas que sean necesarias, pero una sola colección de cada una con la idea de colocarlas en las llamadas bibliotecas tradicionales. Y eso puede estar muy bien pensado, yo no lo discuto, pero a nosotros nos perjudica. Yo siempre digo a las visitas que estamos más cerca de la biblioteca de la base norteamericana Palmer, en las Shetlands, que de la biblioteca argentina más cercana, que es la de Comodoro Rivadavia. En toda la isla no hay una sola biblioteca, ni siquiera pública. A veces no se entiende lo que significa vivir a 3.400 kilómetros de Buenos Aires, con un pasaje muy caro, no hay presupuesto que aguante; entonces el investigador entra solamente a una biblioteca cuando tiene la suerte de que lo inviten a un congreso.

Por otra parte, los sistemas de intercambio de bibliografía, que hay varios en marcha, pueden ser muy buenos pero no han demostrado ser eficientes para nosotros; no podemos perder tanto tiempo. Por ejemplo, un artículo de *Science* tarda unos tres meses en llegar al país. Uno tarda tres meses en enterarse de que existe un artículo sobre un tema de investigación. Y pasan otros tres meses entre idas y venidas para que uno se junte con el artículo. Conclusión, pasó casi un año, lo cual es muchísimo tiempo debido a la alta competitividad que hay en ciencias hoy. No se puede competir con información bibliográfica de uno o dos años atrás, así que se hace casi imposible publicar en el exterior. Y publicar en revistas de reconocido prestigio internacional, bueno, no sé si corresponde discutir este tema ahora, pero es uno de los parámetros que se toman para evaluar a los investigadores. Y este punto nosotros no lo podemos cumplir, a pesar de tener una producción importante y una muy buena línea de trabajo solventada durante años.

Vista panorámica del CADIC



# "EL INVESTIGADOR NO SABE VENDER SOCIALMENTE SU PROYECTO"

Julio Vinuesa hace años que se dedica a investigar la centolla, que desde un punto de vista gastronómico, es el plato más típicamente fueguino. Hasta hace unos tres años en que lo forzaron: "o venís o venís", viajaba, tomaba muestras y volvía a investigar a su laboratorio, lejos de Tierra del Fuego.

Quizás este hecho forme parte del misterio argentino: a pesar de ser un recurso que hace años que se explota sistemáticamente, nunca antes se investigó la vida de la centolla. "Re: ción ahora estamos trabajando sobre la red alimentaria del Canal y, en el caso concreto de la centolla y del centollón, estamos alimentando en laboratorio larvas juveniles para ver qué pasa, ya que no se sabe a ciencia cierta de qué se alimentan".

Pero, lamentablemente, lo que sí se sabe es que debido a las capturas, estos dos recursos disminuyen año tras año.

"¿Posibilidades de parar esto? En principio ninguna. Es decir: decretar una veda por algunos años es algo imposible. Otra alternativa sería diversificar la captura, pero esto es más complicado: alguna que otra empresa captura moluscos, pero como cosa secundaria; con respecto a los peces, ingresan al Canal en gran cantidad pero solamente durante la época estival. También está el factor económico. Aquí hay posibilidades de cultivar el mejillón, que es hasta más rico que el de Mar del Plata; esto no es muy caro, pero en el mercado 50 toneladas de mejillones valen lo mismo que una tonelada de centolla. Otra posibilidad sería cambiar el lugar de pesca, pero esto no es posible porque ninguna de las embarcaciones de las tres empresas que hay aquí es apta para internarse en el Atlántico".

A partir de este cuadro de situación, Julio Vinuesa es de la opinión que lo mejor que se puede hacer es "estudiar el cultivo de larvas y post-larvas para repoblar de acá a un tiempo, y trabajar con los juveniles para ver cuándo llega a un estado adulto y comercial".

Ante la pregunta del periodista sobre los peligros que implica que la captura no pueda ser acotada en la actualidad, aclara: "El recurso no se va a extinguir, pero se van a originar trastornos y, posiblemente por problemas de competición, el bicho se vaya de aquí".

En cuanto al tiempo que demandaría su investigación hasta arribar a

resultados que clarifiquen el panorama y permitan hacer un pronóstico de acciones positivas, el investigador sostiene: "Yo creo que en cuatro años vamos a tener en claro qué sucede con la vida larval y juvenil de la centolla y el centollón como para dar cifras concretas de la cantidad de post-larvas y juveniles que se pueden obtener por año en laboratorio".

La respuesta hace que el periodista vuelque su interés hacia la posición que han tomado las empresas pesqueras respecto a esta investigación. Concretamente, si se ve que las capturas disminuyen -léase ganancias de las empresas implicadas-; si hay un investigador del Estado que está trabajando en el tema; si se sabe que, con el magro presupuesto de investigación que tiene actualmente, va a tardar 4 años en obtener resultados aplicables o, en principio, trasladables a la industria; pues bien, la participación activa de la industria pesquera en este proyecto de investigación permitiría un ingreso de dinero inexistente en la actualidad que acortaría los 4 años necesarios. De esta manera las empresas dispondrían antes de los resultados y "perderían" menos dinero.

Vinuesa responde: "En primer lugar, creo que hay una falla por parte del investigador. Uno sabe vender académicamente su proyecto y no en forma social. Además en el CADIC no tenemos algo que funcione como una oficina de transferencia de tecnología. Esto tendría que hacerlo yo, pero está la falencia que te decía recién. Por otro lado yo creo que los empresarios no tienen mucho interés en esto, al menos por ahora. Además es una cosa muy concreta: nosotros los molestamos en su trabajo. Sucede que a veces nosotros revisamos lo que pescaron, y si encontramos hembras o individuos pequeños los tiramos de vuelta al agua. Esto es claro, uno no se puede prestar a la piratería. Pero ellos trabajan con un compromiso de venta y no les interesa otra cosa. Tengamos en cuenta que el tamaño mínimo permitido para cazar centolla es un diámetro de doce centímetros, pero a veces te encontrás con mallas de ocho".

## DE LA COCINA AL LABORATORIO

Mabel Labal es esposa de Julio Vinuesa. Ella se dedica a investigar te-

mas de genética, tal como lo hacía en el Instituto de Investigaciones Hematológicas, en Buenos Aires, en un grupo dirigido por Sonia Salum. Llegada la hora de armar las valijas y mandarlas para Ushuaia, recuerda, "era cuestión de seguir investigando o de separarme", tras lo cual se ríe y se arriepiente, a medias, de lo dicho.

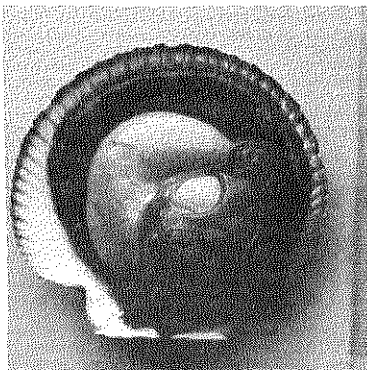
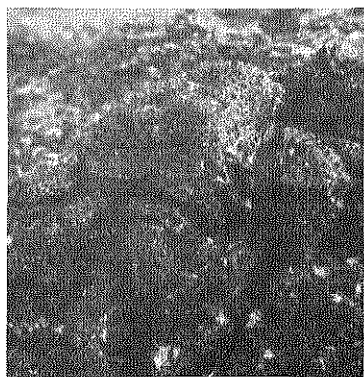
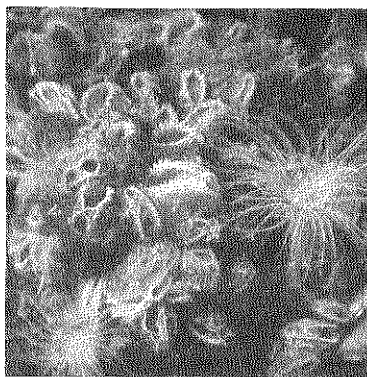
Mabel Labal me recibió en su casa. Con la naturalidad de quien está acostumbrada -y hasta le parece normal- explicar lo más complejo mientras realiza las cosas cotidianas, me describió su línea de investigación al mismo tiempo que preparaba lo necesario para saltar un pollo al aceite o calentaba café o me presentaba a su hijo más grande y acunaba la muñeca de su hija menor.

"Yo me especialicé en el estudio de la heterocromatina constitutiva, que es uno de los tipos de ADN que forman la estructura del cromosoma. El ADN es un material hereditario formado por genes que codifican para las proteínas. Pero la heterocromatina constitutiva no cumple esta función, por lo que hay muchas teorías que intentan explicar su labor. Entre ellas, hay una que habla de la existencia de una relación entre las variaciones de la heterocromatina constitutiva y la predisposición al cáncer del individuo. Bueno, esto es lo que yo investigaba en Buenos Aires".

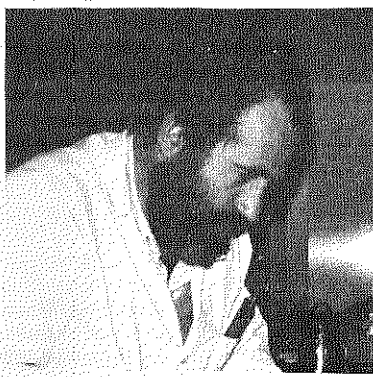
Hoy, si bien sigue trabajando esa línea, busca aproximarse a la realidad fueguina, y comienza a recorrer el camino de la citogenética animal, orientada hacia organismos de interés como los peces..., la centolla y el centollón.

Ella explica el vuelco de su carrera: "Mi vida, casualmente, irá dando un vuelco e irá entrando de a poco en lo regional. Una cosa que estoy haciendo es aproximarme a la citogenética clínica, soy la genetista de la isla (se ríe), lo cual me permite una inserción social; cada problema que hay en el Hospital relacionado con genética, me llaman para ver qué se puede hacer... Es muy difícil manejarse con todo a 3.500 kilómetros de distancia, por más que me envíen las muestras para mi trabajo, comunicaciones, papers, etc. Tal vez yo tendría que haber abandonado ya esta línea, no lo sé. Lo que sí sé es que todavía quedan cosas que puedo hacer, que puedo aportar en esta investigación, de tal manera que podamos llegar a conclusiones importantes. Y eso es lo que quiero hacer".

# CADIC



El mejor proyecto de los Vinuesa



Jorge Calvo

## SIN ANTEOJERAS

*Jorge Calvo y Elba Morriconi* son un matrimonio de biólogos especializados en reproducción, que llegaron a la Patagonia por San Antonio Oeste, donde estuvieron investigando algunos años. Luego bajaron a Ushuaia y desde entonces investigan en el CADIC.

La actividad de ambos consiste en dos proyectos. El que dirigen ellos, sobre biología reproductiva de moluscos y equinoideos del Canal Beagle, sus implicancias fisiológicas y ecológicas, y otro sobre peces, en el que participan a través del estudio reproductivo.

Durante nuestra visita al CADIC, *Elba Morriconi* tiene casi todo su tiempo destinado a llenar papeles para el CONICET, preparar valijas (se van a España a trabajar durante dos meses) y a ajustar las cosas en la investigación para cuando ellos no estén aquí. Es por ello que el diálogo es a solas con *Jorge Calvo*, mientras él deja por un momento de escuchar a Mozart y afila una cuchilla necesaria para sacar muestras el día siguiente.

*Calvo*: Hasta el presente, los trabajos sobre fauna litoral fueguina se circunscriben sobre todo a clasificaciones y listados de especies; casi no existe una investigación bio-

lógica básica, a no ser por algunos trabajos de investigadores chilenos.

**Demarchi: Pero ustedes se plantean algo por demás concreto. ¿Por qué?**

Diría muchas cosas, pero en fin: el desarrollo usual del proceso de conocimiento de los recursos biológicos en nuestro país lleva a que las investigaciones se inicien luego de que la explotación ya fue realizada. Es más, en la mayoría de los casos comienzan cuando el descenso de las capturas o el aumento del esfuerzo empleado en la misma indican que la explotación ha ido más allá de lo aconsejable para la estabilidad del recurso en cuestión...

**Bueno, ¿esto qué quiere decir? ¿qué los recursos que ustedes investigan, moluscos y equinoideos, ya se están explotando, o que hay grandes posibilidades de hacerlo?**

Algo de esto hay, por supuesto. Hoy en día, en la franja intermareal se visualiza una explotación manual a cargo de residentes (cuando no turistas). Pero este tipo de actividad puede llegar a constituir una fuente de recursos suficiente como para generar pequeñas explotaciones familiares. Se puede pensar, sí, en una pequeña industria de conservas, por ejemplo, como se da en otras localidades costeras, como sucede en Puerto Madryn. Te doy un ejemplo: en Chile están explotando al *Fisurellidae* en lugar del famoso "Loco Chileno". Se habla de una explotación del orden de las 3.600 toneladas en el '85 y unas 2.600 toneladas en el '86.

**Sí, pero también se dice que esta explotación se genera a partir de la casi desaparición del famoso "Loco Chileno".**

Bueno, a eso apuntamos nosotros. En la medida que se posean más datos acerca de la biología reproductiva, reclutamiento y crecimiento de las diferentes especies que es posible someter a algún tipo de explotación, se podrán delimitar áreas que, por su potencial biológico especial podrán ser manejadas de manera particular. Lo que pasa es que el hombre suele ser un animal con anteojeras, toma del medio el recurso que le interesa sin tener en cuenta qué pasa con el resto. Y si bien nosotros no podemos encarar un plan de investigación mayor que abarque toda la ecología del Canal -cosa que desde un determinado punto de vista sería lo más ortodoxo-, pues bien, por ahora limitamos el estudio ecológico, reproductivo y fisiológico a moluscos y equinoideos. Esto se va ampliando con otros proyectos como el de peces, en el que también participamos.

# TRAS LAS HUELLAS DEL HOMBRE

**María Estela Mansur** y **Ernesto Piana** son los antropólogos del CADIC. Ellos llevan adelante dos proyectos de investigación situados en diferentes espacios patagónicos, pero con un mismo objetivo: datar, documentar la historia del hombre en un pasado, seguir las huellas de aquellos primeros pobladores americanos. **María Estela Mansur** es la investigadora responsable del proyecto "*Investigaciones antropológicas en la Provincia de Santa Cruz: adaptaciones humanas y dinámica poblacional (Sector Centro Sur)*", el cual es dirigido por el ingeniero Augusto Cardich, de la Universidad Nacional de La Plata.

Por su parte, **Ernesto Piana** dirige el enfoque paleoambiental del "*Proyecto Arqueológico Canal Beagle*", cuyo otro director (a cargo del enfoque histórico) es Luis Orquera, también investigador del CONICET y de la Asociación de Investigaciones Antropológicas. La primera parte del diálogo fue con **Piana**.

**¿Por qué, aunque suene extraña la pregunta, encarar una investigación antropológica en Tierra del Fuego?**

**Piana:** Tierra del Fuego tiene valores muy interesantes para la investigación arqueológica, algunos de los cuales podemos citar a la pasada. Desde el punto de vista de la americanística, si América fue un continente sin población humana hasta que fue poblado por el Estrecho de Bering, geográficamente hablando éste es el extremo opuesto al ingreso de la población. Ya desde este punto cualquier investigación que se lleve adelante en Tierra del Fuego es interesante. Por otro lado, en la zona se dio una adaptación a la vida litoral marítima, que es en lo que estamos trabajando. Estas adaptaciones, en general, en todo el mundo, parecen que podrían ser un modelo (uno de los modelos) de contestación a lo que conocemos como la crisis alimentaria de la prehistoria. Hay teorías que marcan un fuerte desbalance de la capacidad de soporte del ambiente, generado en distintos lugares y momentos pero todos dentro del rango de los 10.000 - 6.000 años antes del presente, que hicieron que el hombre buscara salidas económicas alternativas. Una de estas alternativas, aparentemente, fue la de adaptarse a ser cazadores y predadores de biomasa marina. Y así surge la adaptación al litoral marítimo, que a un mismo tiempo es novedosa y conservativa. Conservativa porque los grupos se han mantenido como cazadores y recolectores, pero de biomasa distinta. Novedosa porque adaptarse a recursos marítimos fundamentalmente, y especialmente en litorales de alta latitud (litorales fríos), requiere adaptaciones culturales específicas, medios de producción específicos y hasta adaptaciones biológicas específicas.

Además, Tierra del Fuego tiene la ventaja de permitir el estudio de un proceso completo de adaptación a la vida litoral marítima, desde el inicio de la colonización hasta su extinción en el siglo pasado. En Tierra del Fuego se dan dos realidades, cazadores pedestres en el norte y grupos canoeros en el sur. De este último grupo estamos hablando. Y lo importante es que casi no se ha perdido ningún yacimiento, digamos. El punto es el siguiente: para vivir del mar hay que estar cerca de él. Y el mar se estabilizó en la línea que hoy le conocemos hace unos 8.000 años. Esto hace pensar que yacimien-

tos más antiguos pueden haber sido barridos por las aguas al ganar terreno (antes el mar no estaba tan acá, por decirlo de algún modo). Pero en Tierra del Fuego esto no ocurrió, ya que la montaña cae al mar en gran ángulo y la isla se ha ido elevando por sobre el nivel del mar. La conjunción de estos dos factores hace que los yacimientos más antiguos no necesariamente hayan sido barridos por el mar. De hecho, a algunos de estos yacimientos ya los hemos encontrado.

**Bueno, ustedes empezaron a trabajar todo esto en 1975. Historiar esta investigación sería por demás extenso. Yo preferiría que me cuentes qué encontraste en los yacimientos estudiados. Concretamente, cuándo empieza la adaptación a la vida litoral marítima en Tierra del Fuego.**

Lo que hemos logrado es una hipótesis de máxima antigüedad. Por razones ecológicas creemos que no debería haber un poblamiento adaptado a la vida litoral marítima previa al 6.500. Para el tipo de adaptación que se dio, es necesario que existan grandes bosques, bien dispersos, de árboles bien crecidos, etc.; de echo, en las columnas polínicas (columnas de polen que permiten reconstruir la vegetación que había), hace 7.000 años no había suficiente presencia de *Nothofagus*. Bueno, este punto lo logramos. Además, conseguimos una serie de capas de distintos momentos a lo largo de todo este tiempo, alcanzando hasta más o menos el 1.700 de nuestra era. A partir de aquí comenzó la segunda etapa de la investigación.

**¿En qué consiste esa segunda etapa?**

Vamos por partes (*se ríe*). Tengo este primer patrón cronológico-cultural, terriblemente firme: casi 60 fechados radiocarbónicos cruzados entre cinco laboratorios de todo el mundo y todos coinciden entre sí. Entonces, empezamos a buscar yacimientos en ambientes distintos. Si teníamos en costa abrupta, fuimos a buscar en arena; si no teníamos con río, los fuimos a buscar; si al frente de los yacimientos había islas donde

podía haber loberías, fuimos donde no había islas; si teníamos un determinado viento preponderante, cambiamos el viento.

**Pero, ¿para qué fueron a buscar esos yacimientos?**

Bueno, para ver esas variables que antes no habíamos permitido que nos influenciara en el registro. Entonces, estamos trabajando yacimientos de antigüedades conocidas previamente, comparables a los que tenemos, pero empezando a regionalizar la información.

**Bien, lo que no sé cómo entra en juego es la participación de España en esta investigación. Porque si no me equivoco, el proyecto forma parte de los convenios CONICET-CSIC...**

Lo que pasa es que, enançada en la primera etapa de la investigación (la construcción del patrón general), abrimos otra línea de investigación para aprovechar la gran cantidad de información etnográfica existente. Entonces, el proyecto tiene como base contrastar la información etnográfica que emitió los europeos con la información exacta de ese mismo momento, ya que ambas son muy ricas pero con falencias y se pueden enriquecer mutuamente. Este objetivo está dentro del marco de cooperación con España, por lo que hay tres arqueólogos y tres antropólogos físicos que están dando vueltas por toda Europa, desde Leningrado hasta Inglaterra, recopilando toda información que los europeos se llevaron de Tierra del Fuego. Información no sólo escrita, sino tomando datos de las colecciones que están allá; no podemos recuperar esas piezas, pero sí podemos traer la fotografía, saber cómo estaban hechas, etc., y con toda esa información armar un "archivo de recuperación".

La charla avanzó hacia el norte de la mano de **María Estela Mansur**, cuya zona de trabajo es Santa Cruz, si bien desde principios de 1986 reside en Ushuaia y trabaja en el CADIC. Por su localización y temática, el



Experimentación de la formación de un sitio arqueológico; recuperación de restos esqueléticos de un zorro, después de 2 años de exposición.

# CADIC

## INVESTIGADOR ORGULLOSO Y VASCO

proyecto se articula con el PID "Investigaciones arqueológicas en el norte de la provincia de Santa Cruz", coordinado por el ingeniero Augusto Cardich, y con el PID "Investigaciones arqueológicas en el área yamana", coparticipado entre el CADIC y la Asociación de Investigaciones Antropológicas, y dirigido por los licenciados Ernesto Piana y Luis Orquera.

Concretamente, el proyecto tiene por objeto someter a prueba una serie de hipótesis sobre las antiguas formas de vida y las adaptaciones ecológicas, culturales en el sector centro sur de la provincia de Santa Cruz, en una faja transversal que se extiende desde la cordillera hasta la costa; lo que es comentado por **María Estela Mansur** de la siguiente manera: "El proyecto Santa Cruz incluye dos aspectos, un enfoque regional y uno metodológico. A nivel regional implica el estudio de determinados aspectos de la arqueología de la costa de Santa Cruz, más precisamente de la zona de Punta Bustamante, que es la zona de confluencia de la margen norte del río Gallegos con el Atlántico. Esa zona presentaba una serie de sitios arqueológicos que eran muy distintos en su aspecto general a lo que se conocía para el resto de Patagonia. Porque el resto se asimilaba a lo que es la gran tradición tehuelche, es decir grupos nómades adaptados a la estepa y cazadores de guanacos. Se suponía que esto pasaba en toda Santa Cruz y que representaba un modelo patagónico generalizado. De repente, empiezan a aparecer en esta zona costera sitios arqueológicos que no coinciden con este modelo. Presentaban, por ejemplo, restos de fauna marina (mamíferos, peces y aves). Así comenzó la investigación".

De los orígenes al presente y al objetivo de la investigación: "Hoy hay cinco sitios de excavación más una decena de yacimientos identificados y prospectados. Lo que se está intentando hacer es una interpretación general de cómo funcionan estos sitios, cómo se relacionan con el paisaje y con el aprovechamiento de recursos costeros. La segunda etapa sería ver la relación entre estos sitios y los de la meseta, para ver si se trata de la misma gente, si hay variaciones cronológicas, etcétera".

Un dato que aporta Mansur es que Santa Cruz es el sitio argentino que tiene el fechado más antiguo para poblamiento humano: 12.600 años, en el extremo noreste de la provincia, al sur de Pico Truncado.

"Paralelamente -continúa-, se trabaja sobre un análisis del material lítico, lo que incluye dos aspectos, el tecnológico y el funcional. El análisis tecnológico incluye desde que se busca la materia prima con la que se va a fabricar una herramienta determinada hasta que termina todo el proceso de fabricación. Entonces, hay toda una serie de criterios que entran en juego: la selección de la materia prima en función de la calidad, la distancia, las posibilidades de provisión, el transporte, etc. Luego, recuperación de ese material, prueba y talla, donde intervienen una serie de técnicas para elaborar una herramienta. La selección puede ser en función de la técnica o de acuerdo a la utilización final de la herramienta a construir. Y todo esto puede ser investigado. Finalmente, se realiza el análisis funcional (utilizando microscopio), el que permite determinar para qué se utilizó una determinada pieza y si llegó a usarse o no".

**Nemesio San Román**, en 1976 se iba por un año becado a Alemania Federal con su título de licenciado en Zoología de la Universidad Nacional de La Plata bajo el brazo. Volvió, pero once años después, casado con una alemana y con dos títulos de la Universidad de Hamburgo: Especialista en Biología Pesquera y Doctor en Ciencias Naturales.

"Mi padre estaba muy enfermo de cáncer -cuenta-, entonces volví. Paralelamente, el CONICET me pidió que hiciera unas gestiones en su nombre en España y luego me repatrió. Así llegué a Ushuaia".

**San Román** no tiene una gran simpatía por los periodistas, y promete enojarse mucho si no se dice "tal cual lo que yo dije". Por eso, más vale que hable él sólo:

**Bueno, nos preguntamos qué pasaba con los recursos ictícolas en la isla y las posibilidades de desarrollo de una industria pesquera alrededor de ellos. Por eso nos concentramos en el Canal, y encontramos unas 45 especies nuevas.**

Nuestra investigación abarca tres partes. La sistemática, esto es identificación de las especies del Canal con métodos de pesca costera (utilizando trasmallas y espineles o pesca de arrastre con una embarcación). Esta parte de la investigación está a cargo de los españoles (se trata de uno de los proyectos que forman parte del convenio entre el CADIC y la CSIC española). La segunda parte es el estudio reproductivo de los peces, que está a cargo de Jorge Calvo. Y la tercera, crecimiento y alimentación, que es mi tema concretamente.

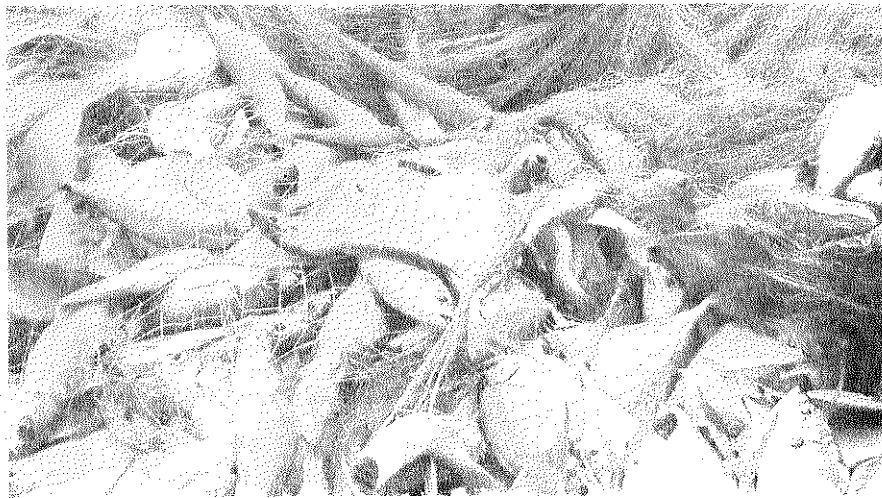
Para comenzar el estudio se eligieron especies de potencial interés comercial, con la idea del posible desarrollo de una pesquería

artesanal en el Canal.

Ahora encaremos el estudio del ictio-plancton, para lo que estamos gestionando un convenio con Brasil; y el estudio genético de las poblaciones, lo que será posible gracias a un convenio que hemos firmado con Alemania Federal.

Nuestro trabajo comenzó en febrero del '87. Después de un año de muestreo ya sabemos lo que necesitamos. Y pensamos que, con los datos que se junten y procesen en los próximos cuatro años, se podrá hacer una evaluación cierta de la biomasa de cada especie, lo que nos permitirá decir cuánto y desde qué tamaño se podrá pescar por año.

**Nemesio San Román** habla de su vuelta al país. El periodista le pide que evalúe su decisión de volver. El contesta: Yo pensé: si me quedo más tiempo, ya no vuelvo al país. Eso por un lado. Por el otro estaba la salud de mi padre. Además, el ofrecimiento del CONICET. Ahora bien, yo lo que siento hoy es que el estado en que está el país es caótico y que la falta de planificación de la economía dificulta la puesta en marcha de una política científica clara, cosa que mucha gente a nivel oficial tiene perfectamente delimitada. Ahora bien, más allá de todo eso, voy a seguir trabajando. Los convenios firmados y/o por firmar van a permitir el ingreso de tecnología, no a mi proyecto sino al CADIC; van a hacer falta nuevos recursos humanos, los vamos a buscar y los vamos a conseguir. Yo soy muy orgulloso y muy vasco, así que esta investigación la voy a continuar me cueste lo que me cueste. Aunque después me vaya a vender ballenitas al puerto.





# cadic

## LA MUJER DEL CASTOR

Es común que la gente la llame así, cuando en realidad ella se llama **Marta Lizarralde**, porque es quien decidió investigar a uno de los más famosos habitantes de la isla grande de Tierra del Fuego: el *Castor canadensis*.

El castor no es un animal típico de la región, como su nombre lo indica es oriundo de Canadá. Fue introducido en la isla en 1946, con el objetivo de ser utilizado años más tarde por la industria peletera de la zona. Pero esto nunca se llevó a cabo, por lo que el castor comenzó a reproducirse y a expandirse rápidamente, si tenemos en cuenta que no se le conocen predadores y competidores naturales. Algo similar ocurrió con otras especies introducidas: el conejo, considerado hoy plaga, y la rata almizclera.

Además de este proyecto, **Marta Lizarralde** codirige a un grupo de becarios que, en el Centro Nacional Patagónico (CENPAT), de Puerto Madryn, estudian biología evolutiva de roedores, proyecto que tiene por fin la búsqueda de "un marco teórico sobre el movimiento de estos animales en la estepa patagónica".

Sobre el castor es mucho lo que ella puede contar, empezando por los sufrimientos que investigar el tema acarrea: "Lo que pasa es que cuesta meter en el CONICET un tema tan regional como el castor, parece que para el CONICET bajar cierto nivel de formación y estudiar un tema regional es casi dejar de hacer ciencia. Pero yo me pregunto, ¿qué es el nivel científico cuando se administra ciencia sin saber ciertas cosas de la realidad regional?".

La primera presentación del proyecto ante el CONICET recibió como respuesta un

no, pero "como buena vasca que soy lo presenté al gobierno del Territorio. Te cuento que hay un convenio-marco de coparticipación entre el gobierno y el CONICET. Bueno, el Territorio me dijo que sí, así que empezamos a trabajar con el Museo Territorial y la Dirección de Recursos Naturales". Tras esta primera etapa, llegó un apoyo de alto nivel internacional. "En febrero de este año estuvo aquí una delegación de la National Science Foundation, de los Estados Unidos, y obtuve el apoyo del mismísimo presidente de la Fundación, quien me puso automáticamente en contacto con quienes investigan allá este tema, y ya está confirmada una próxima visita de dos especialistas norteamericanos, Robert Naiman y James Sedell, para febrero del '89".

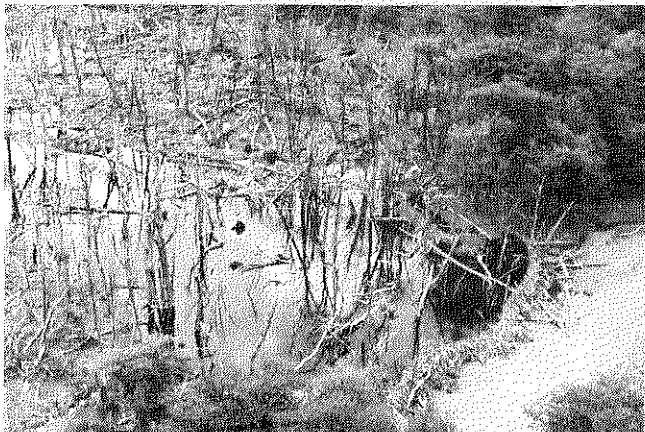
Pero ella ya trabaja a toda marcha —tiene un acuerdo con la gobernación por el que se compromete en entregar un informe que permita tomar determinaciones de importancia hacia fin de este año—, mientras vuelve a llenar los formularios para lograr un sí del CONICET. En uno y otro caso se nota su conocimiento y apasionamiento por el tema. Uno se lo hace notar y ella vuelve a la carga: "Quiero aclararte una cosa. Aquí el tema no pasa por estudiar una especie exótica como el castor, sino por analizarlo como modificador del ecosistema bosque, ya que le modifica la dinámica de funcionamiento, con lo que este proyecto deja de ser algo aislado y personal y se entronca dentro del proyecto que maneja Bianciotto. Por ejemplo, actualmente se desconocen los problemas originados en la elevación del nivel de agua con su subsecuente inundación".

Lejos ha quedado el año 46 y la llegada de 25 parejas de castores a Tierra del Fuego. Hoy el castor no sólo ha colonizado gran parte de la isla, sino que ya ha cruzado el Canal Beagle y se ha instalado en varias islas, algunas chilenas. "No tenemos tampoco datos precisos sobre la cantidad actual de castores, pero —para que tengas una idea— un estudio chileno muy fundamentado sostiene que en Isla Navarino hay aproximadamente 13.000 castores".

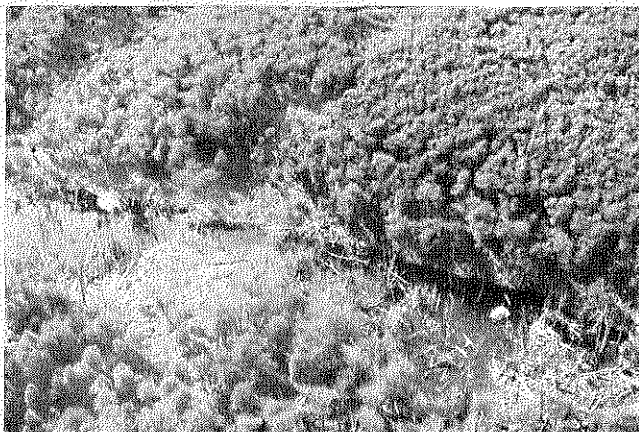
El periodista pregunta que ocurrirá en el futuro, una vez concluida la investigación del castor, teniendo en cuenta la presencia de otros animales cuya incidencia sobre el ecosistema casi no se conoce. **Marta Lizarralde** aprovecha entonces para hablar de la rata almizclera y del conejo silvestre, el cual ha sido considerado plaga en la isla y se ha intentado combatirlo —con regular éxito— con la introducción de un virus. Pero también el periodista le da la oportunidad con su pregunta de hacer alguna crítica al sistema existente en la actualidad.

"Lamentablemente no existe en Tierra del Fuego un laboratorio de fauna silvestre regional, por lo que todos los estudios se hacen muy a pulmón, con todo lo que ello implica. Y además hay ciertas contradicciones por parte de quienes manejan este tema aquí. Te doy un ejemplo que es muy ilustrativo: hay zorro gris y colorado, pero sólo está permitida la caza del gris. Pero el zorro se caza con trampas y no hay una trampa que sea exclusiva para zorro gris. Y tampoco el zorro colorado es más inteligente que su hermano y, cuando ve las trampas, dice: "no, son para los otros".

Represas elaboradas por los castores.



Vista panorámica de las represas y los bosques adenaños



# "EL BOSQUE ES UNA FUENTE GENUINA DE TRABAJO"

Oscar Bianciotto es ingeniero agrónomo y, como investigador del CADIC, lleva adelante dos proyectos de investigación. "Lo que pretendemos es poder definir qué existe como recurso explotable en la estepa para diversos usos. Esto comprende la zona norte de la isla, desde el Cabo de Espíritu Santo hasta Río Grande. Además queremos ver cuál es el estado de cada uno de los recursos potenciales para la ganadería o la agricultura".

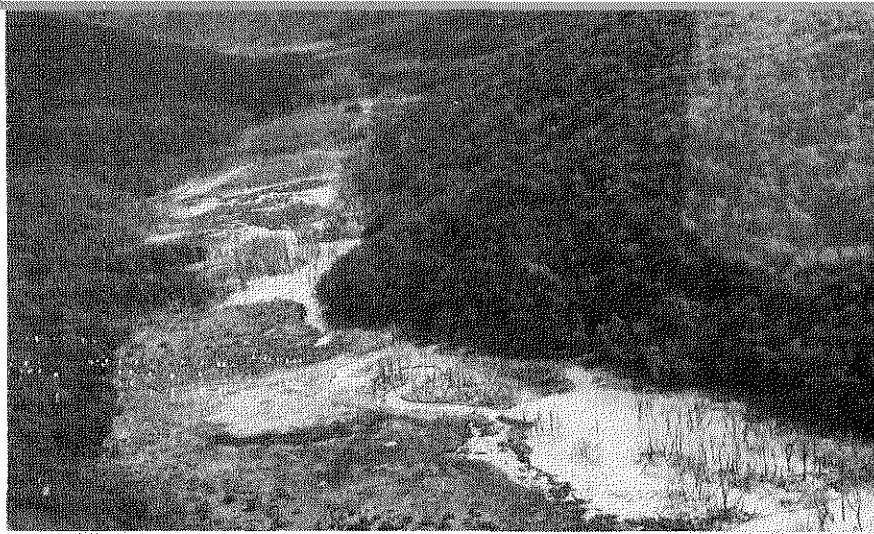
Uno de los proyectos tiene que ver con la clasificación de la vegetación en la Península Mitre, "que es una zona virgen, por lo que hay posibilidades de planificar los asentamientos humanos. Aquí estamos trabajando con el geógrafo Santiago Bonder, y estamos viendo que es una zona apta para la ganadería y, limitadamente, para la forestación, amén de la utilización de la turba, la que podría ser explotada en un futuro con grandes posibilidades".

Pero lo que más le interesa destacar a Bianciotto es lo relacionado con el estudio de las estructuras y funcionamiento de los ecosistemas forestales fueguinos, un subproyecto que forma parte del denominado Proyecto Sub-Antarctis, que se encuentra en el marco del convenio de cooperación con España. "Por primera vez estamos estudiando en profundidad los bosques de la isla. Queremos saber cómo funciona el ecosistema bosque y cómo están compuestos, para poder definir un modelo de funcionamiento que permita un manejo racional de la masa boscosa".

El estudio se realiza en tres ambientes diferenciados: norte del Lago Fagnano; zona cordillerana, cerca de la Laguna Victoria; y sobre el Canal Beagle, en la zona de Moat. En este sentido, el doctor Rabassa comentó a **Ciencia y Técnica** que para el estudio de ecología de bosques y pastizales, el CADIC cuenta con tres parcelas experimentales: un bosque de guindo, relativamente húmedo, a nivel del mar; un bosque de lenga, ubicado en plena montaña; y un bosque de ñire, que se encuentra al norte del Fagnano.

Respecto al estado en que se encuentra la industrialización del bosque, Bianciotto señala dos razones que atenúan la explotación forestal: "primero, que el gas es abundante y barato; segundo, que (paradójicamente) se importa madera porque ciertas excenciones impositivas hacen que esto sea más rentable que explotar el bosque".

"No obstante éste puede y debe ser explotado. Si me permitís, quiero explicar por qué digo que se debe explotar el bosque fueguino: es un recurso genuino que puede crear fuentes genuinas de trabajo. Aquí la gente piensa, no sin razón, que las industrias tienen rueditas atadas a la ley de promoción industrial, ya que no se basan en recursos locales. De todas maneras, hay que saber que la explotación del bosque, hoy por hoy, tiene poco valor agregado, debido a que se la logra en la primera industrialización y casi no se procesan muebles".



María Laura Mendoza

Ficólogo: dicese del investigador que se dedica a estudiar las algas.

En estudios de flora costera argentina, y específicamente en lo referente a algas, los únicos trabajos existentes son los de alguna expedición extranjera que pasó por aquí. Por otra parte, el país no cuenta con más de cinco o seis ficólogos.

María Laura Mendoza es una de ellos y desde hace algunos años se encuentra investigando en Ushuaia.

"El grupo de algas que yo trabajo son las calcáreas, que sirven para determinar ecosistemas. Son algas que forman bancos que delimitan el piso de la zona intermareal, pero además son el elemento más importante de un ecosistema litoral. El estudio que aquí realizamos es completo: abarca reproducción, citología, ecología, fitogeografía y morfogénesis".

Respecto a la posible utilización industrial de las algas, María Laura Mendoza sostiene que "me entran dudas, porque si al bosque de *Macrocystis pirífera* (alga parda) no lo industrializamos, los demás... Además sacando a ésta, a la *Graciladia* y a una calcárea, no hay suficiente biomasa para explotar".

Pero las posibles utilidades de estos tres tipos de algas son varias: la *Macrocystis* se emplea en la elaboración de compuestos químicos de uso industrial (en textiles, por ejemplo); también sirve como fertilizante y para dieta balanceada de animales (pollos, vacas, cerdos). La *Graciladia* sirve para elaborar agar-agar, una especie de gelatina que se usa para cultivos en bacteriología, así co-

## SE BUSCAN FICOLOGOS

mo para hacer dulces, cremas de belleza, helados, para fabricar yogurt, etc. Por último, la única calcárea que tiene aplicación industrial posee la particularidad de poder corregir problemas de acidez de los suelos, ya que está conformada por un 70 por ciento de carbonato de calcio. Sin ir muy lejos, en la propia isla de Tierra del Fuego, están los suelos de turba, que son muy ácidos. Esta alga, pulverizada, podría usarse para corregir este problema.

María Laura Mendoza así, sintéticamente, explica su investigación y los posibles usos de los resultados que obtenga, a pesar de sus dudas. Luego habla sobre las dificultades que presenta el ser casi la única persona en todo el país que investiga un tema, lo que le restringe notablemente la posibilidad de intercambiar información con otros colegas. Sin embargo demuestra una gran preocupación por el futuro de su especialidad, y habla de la imposibilidad de encontrar un becario que quiera participar en su investigación.

"No sé por qué ocurre esto, pero es así; no hay biólogos que quieran trabajar en una investigación de algas". Pero si ella se dedicó a esto, bien puede haber alguien más. "Sí -reflexiona-, pero la diferencia creo que está en que yo tuve un gran profesor, un hombre que amaba la Ficología. Más allá de los conocimientos, fue ese amor lo que me transmitió a mí y a mis compañeros, fíjese que los que trabajamos en algas somos todos de la misma época. Creo que este es el problema, posiblemente hoy no haya profesores que amen la Ficología. Pero bueno, yo seguiré buscando mi becario..."



Gustavo Bujalesky y Marcelo Ferrero

# CADIC

## LAS OLAS Y EL VIENTO

*Gustavo Bujalesky* (27 años) y *Marcelo Ferrero* (28 años) son geólogos becarios del CONICET. Los dos trabajan juntos en el CADIC, llevando adelante un proyecto sobre geología de costas, en la Bahía de San Sebastián. De todos modos, Gustavo abre el diálogo afirmando que ellos no son los dueños del proyecto, "somos los indios".

El equipo completo está conformado por tres argentinos más: Gustavo González Bonorino, Enrique Schnak y Federico Isla; y dos españoles: Federico Vilas, de la Universidad de Santiago de Compostela, y Alfredo Arche, de la Universidad Complutense de Madrid. La participación de los españoles se debe a que este proyecto de investigación forma parte del convenio de cooperación establecido entre el CONICET y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España.

En cuanto al proyecto en sí, los temas a estudiar son: la circulación de los sedimentos en Bahía San Sebastián, los cambios morfológicos asociados, la migración de estructuras sedimentarias, la distribución vertical de estas estructuras y el registro de las tendencias acrecionales y erosivas.

Con una finalidad puramente de investigación, la Bahía de San Sebastián fue dividida en dos áreas. Una, la bahía propiamente dicha. La otra, la Península El Páramo, que cierra parcialmente la bahía por el norte.

*Gustavo Bujalesky* lleva adelante la investigación de la península. "Lo que estoy estudiando es la *dinámica de los materiales de la península, la que tiene una forma de espiga, en el sentido de la deriva. Mi estudio es sedimentológico. Entonces lo que hago es una clasificación de los sedimentos, arenas y gravas; los que, por efecto de las mareas, son arrastrados en un cierto sentido. Entonces, podemos inferir el movimiento de las gravas*

*en la península. Para esto usamos técnicas tales como pintar las gravas superiores y ver dónde las encontramos localizadas al día siguiente, etcétera*".

*"Esta península es muy interesante a nivel de investigación por diversos motivos. Primero, por el margen de mareas de la zona; sobrepasan los diez metros, por lo que están entre las mayores del mundo. Segundo, la extensión de la península es de 17 kilómetros, y existen muy pocas como ésta. Además el transporte de las gravas a lo largo de la península es muy poco conocido*".

*"La idea final es elaborar un modelo sedimentario evolutivo, dinámico, que pueda ser extrapolado en otras regiones similares"*.

La investigación de la Bahía de San Sebastián es realizada por *Marcelo Ferrero*, quien resume su tarea de la siguiente manera:

*"La zona de estudio es la intermareal, o sea la región delimitada por la línea de alta mar y la de baja mar. El objetivo, en cierta medida, es el mismo de la península, la elaboración de un modelo sedimentario. Además estoy trabajando en canales de mareas que hay en la Bahía, que son como ríos que canalizan la entrada y salida del agua de marea en la Bahía. Claro que aquí también se hace un estudio para diferenciar la dinámica de estos canales de la que tienen los ríos continentales"*.

Ahora bien, ¿cuál es el rédito a obtener con esta investigación? *Marcelo Ferrero* es quien responde: "Bueno, el tema tiene sus vueltas. En principio, no tendría un interés práctico; como la construcción de un puerto, por ejemplo. Pero al mismo tiempo estamos dando la pauta de por qué no se puede hacer un puerto en San Sebastián. Por otra parte como la idea es construir un modelo que sea extrapolable, estamos adquiriendo un conocimiento que puede luego ser aplicado a otra región, ya sea otra zona de Tie-

*rra del Fuego o alguna porción de la costa patagónica. En este último caso, sería al sur de Puerto Madryn, que es la zona donde se registran estas mareas tan amplias"*.

Haciendo la salvedad que su objetivo como geólogo no es declarar una guerra mundial, *Marcelo Ferrero* agrega un ejemplo interesante: "El desembarco de Normandía pudo hacerse por un estudio de la zona intermareal de la región. Esto marca la pauta de cómo un conocimiento básico de costas abre una gran compuerta a las aplicaciones prácticas y a la incidencia social" (se ríe).

Respecto a la participación española en este proyecto, la explicación es que el mismo está —como ya ha sido dicho— en el marco de convenio de cooperación. Pero además este proyecto contempla una pasantía de formación para estos becarios del CONICET.

*Gustavo* ya estuvo tres meses en España. "Fundamentalmente tomé cursos de perfeccionamiento sobre zonas costeras y el impacto ambiental producido por la ocupación de hombres de esas zonas. Además, visité regiones españolas similares, como la costa del Cantábrico (al norte de España) y las rías de Galicia".

*Marcelo*, por su parte solicitó una beca externa por dos años, la cual comenzaría en septiembre próximo. "Aparentemente ya está todo armado para hacer un programa de doctorado en la Universidad de Santiago de Compostela. La idea es llevarme de aquí toda la información para bajarla en España. Allá, además de hacer mis cursos y preparar mi tesis, existe la posibilidad de colaborar en proyectos de geología de costa emprendidos por los españoles".

El periodista apura el mate y dice: "Me parece que vos no volvés". *Marcelo Ferrero* se ríe, levanta los hombros, y responde un "no sé" que queda flotando en el aire.



Península El Páramo. Tareas de levantamiento topográfico de perfiles y muestras de playa.



Bahía San Sebastián. muestreo de hielo acumulado para determinación de carga de sedimentos.



## LA CUEVA DEL CADIC

*"A partir de una antigua estación ionosférica, el CONICET creó esta moderna oficina", afirma José Luis Verdile, licenciado en Física y a cargo del funcionamiento de la misma, a la que define afectuosamente como "la cueva". Sucede que, por el tipo de trabajo que allí se practica, la estación no forma parte de la construcción principal del CADIC, sino que se encuentra en el final del predio.*

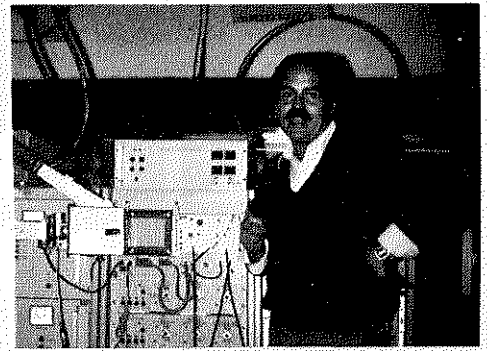
En el '87, se constituyó un grupo de investigación formado por gente del CONICET y de la Marina, con proyectos de interés común, en especial relacionados con el campo de las radiocomunicaciones. José Luis Verdile llegó entonces a Ushuaia, proveniente del Laboratorio Ionosférico de la Armada (LIARA).

*"En el mundo hay muy pocos centros que hacen este tipo de trabajo de apoyo a las radiocomunicaciones de onda corta a*

*través de predicciones del comportamiento del medio de propagación de las señales radioeléctricas", afirma. "Nuestro servicio de apoyo va desde asesorarlo en cuanto a la elección y programación de su frecuencia para asegurar sus radiocomunicaciones, hasta planificarlas mes a mes durante los próximos ocho años".*

Este servicio no sólo se presta a los habitantes de Tierra del Fuego, sino también a usuarios de sitios más alejados, como Santa Cruz o algún país latinoamericano.

*"Nosotros en el LIARA tratábamos problemas de grandes usuarios y a escala nacional, cuando no internacional. En cambio aquí, estamos tratando de conocer y estudiar las características locales y regionales de las necesidades de comunicación. Tenemos en cuenta que este tipo de comunicaciones de onda corta es utilizado generalmente a distancias mayores de 300-400 ki-*



José Luis Verdile

*lómetros, y en muchos casos por gente que está aislada de los grandes centros urbanos de la región".*

*"Las ondas viajan a través de la ionósfera, y ésta está controlada por el comportamiento y la posición del sol, lo que origina variaciones temporales y geográficas. Es por esto que se hacen programas mundiales para que los equipos de diversas partes del mundo realicen sus registros (que luego intercambian) a la misma hora".*

Para esta tarea, entre otros instrumentos, la estación ionosférica del CADIC utiliza un medidor de absorción (ver foto), el cual *"nos indica cuánto se atenúa una señal; de este aparato hay sólo seis en todo el mundo. Argentina tiene dos, éste y otro en Buenos Aires. Quizás valga aclarar -concluye, en tono de humor- que el hecho de que haya sólo seis en todo el mundo no implica que el aparato sea malo y viejo".*

Se llama Wendy Prentice. Hace 31 años nació en Boston, Estados Unidos. Se crió en Texas, e hizo sus carreras universitarias en Texas y California: es Bachelors en Psicología, de la Universidad de Texas y Masters en Ciencias Políticas de la Universidad de Stanford (Palo Alto), California.

Actualmente, se encuentra en el país realizando una investigación con una beca de la Inter-American Foundation para un Masters en Ciencias Políticas de la Universidad de San Diego, y ha sido nombrada investigadora visitante del Centro de Estudios de Estado y Sociedad de Buenos Aires.

Si uno le pregunta por qué eligió Ushuaia para realizar su investigación de tesis, ella responde con otra pregunta, en perfecto castellano: *"¿Por qué no?"*, y se sonríe francamente. ¿El tema? *"El rol de la mujer en la industria electrónica de Tierra del Fuego, República Argentina".*

*"La tarea que realicé fue entrevistar a todos los gerentes de las distintas fábricas y a toda aquella mujer trabajadora que voluntariamente accediera a colaborar conmigo".* A pesar de ello, Wendy reitera una y otra vez que no habla bien nuestro idioma.

Si bien le llevará algunos meses procesar toda la información recogida, Wendy dice que *"La mayoría de los empleados de estas fábricas son mujeres, lo cual de por sí llama la atención. Yo creo, luego de las entrevistas, que la razón principal de este alto porcentaje de mujeres trabajando en esta rama tiene que ver con una decisión premeditada por las empresas. Lo primero que me sorprendió fue que, a diferencia de otras ramas de la actividad laboral, aquí no tuvieron inconvenientes en emplear a mujeres con hijos. Esto me hizo pensar mucho, y creo que se debe a que la mujer (más aún la que tiene que alimentar a sus hijos) es muy conservadora con su trabajo, no plantea reivindicaciones laborales y no siente inclinación hacia el trabajo gremial. Luego, las empresas disminuyen la hipótesis de conflicto con sus empleados".*

Pero el trabajo de Wendy no termina aquí. Una vez aprobada su licenciatura, tiene pensado volver a Ushuaia para profundizar su investigación, con el doctorado en Ciencias Políticas como objetivo. Hasta entonces, continuará sus tareas como investigadora asistente del Departamento de Ciencias Políticas de la Universidad de California.

## EL SUR TAMBIEN EXISTE

Wendy Prentice



# LOS RECURSOS NATURALES



¿Qué sucede hoy, en Argentina, con los recursos naturales? ¿Qué puede pasar con la explotación de los recursos naturales a partir de la incorporación de las tecnologías de punta, como la biotecnología, por ejemplo?

Estas son algunas de las preguntas que nos hicimos, y que intentamos responder a través de los trabajos de dos especialistas, los doctores Rubén Vallejos y Carlos Scoppa.

Así, el doctor Vallejos habla en su nota del posible impacto económico que puede causar el desarrollo de la biotecnología vegetal, mientras que el doctor Scoppa encaró el tema de los recursos naturales desde la agricultura y su desarrollo.

De todas maneras, cabe destacar que estas dos notas apenas si son el inicio del tratamiento del tema, y no pretenden tampoco agotarlo.

# RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO AGROPECUARIO

## Consideraciones conceptuales, prospectivas y programáticas

Dr. Carlos Octavio Scoppa (\*)

El objetivo principal del desarrollo agropecuario de una región consiste en lograr la óptima utilización de sus recursos naturales para producir alimentos y/o fibras, entendiéndose por óptima utilización obtener la producción más beneficiosa sin deteriorar esos recursos. Esa producción más beneficiosa puede estar expresada en diversos términos que dependen de distintos factores. Así, en una economía de mercado orientada es aquella producción que más ingresos deja al productor; en una de subsistencia será la que le asegure la más efectiva provisión de alimentos para él y su familia. En el caso de una nación ha de ser la que posibilite el más alto grado de autosuficiencia alimentaria y productos derivados, así como la estratégica posibilidad de obtener saldos exportables. De tal forma, el uso de la tierra no es solamente función de los recursos físicos y biológicos, sino también de las condiciones políticas y socioeconómicas que prevalezcan. Por lo tanto un óptimo plan en tal sentido no podrá ser formulado antes que dichos recursos y condiciones hayan sido analizados y descriptos acertadamente. (1)

(\*) *Director del Centro Nacional de Investigaciones de Recursos Naturales del INTA*

Los recursos naturales de un área conforman el límite por encima del cual la tecnología disponible no permite alcanzar los objetivos generales originados por las presiones sociales, económicas y políticas. (2)

De allí la importancia que adquiere determinarlos, evaluarlos, conocer su funcionamiento e interrelación, así como seleccionar las formas más adecuadas para su utilización. Esta es la real función del estudio de los recursos naturales para generar tecnología agropecuaria, la cual, obviamente, no se agota en la defensa del medio ambiente, sino que debe propugnar el concepto genuino del desarrollo.

El uso agrícola más intensivo de las tierras impulsa a ese desarrollo y a la adopción de sistemas productivos nuevos, diversificados de acuerdo a ventajas comparativas y restricciones agroecológicas y económicas. En ellos se percibe un cambio tecnológico,



con tendencia a degradar las calidades físicas de las tierras, disminuir su natural capacidad de regeneración de la fertilidad y acelerar los procesos erosivos. Todo ello plantea un desafío de renovación y transferencia tecnológica para insertar en los nuevos sistemas productivos técnicas de manejo de los recursos naturales compatibles con una alta productividad y una protección razonable de los mismos, lo cual también significa la posibilidad de participar efectivamente en la formulación de las políticas dirigidas al sector. En este sentido será necesario establecer estrategias definidas tanto para las áreas agropecuarias ya desarrolladas, con altos índices de productividad (regiones húmedas y bajo riego), como para aquellas de la región árida y semiárida de por sí muy lábiles y que conforman casi las tres cuartas partes del país.

# Prospectiva

Prospectivamente parece evidente que, en el caso de los recursos naturales, se producirá en el futuro una utilización cada vez mayor de la información referida a ellos en la toma de decisiones.

Esto involucra no sólo el planeamiento del uso de las tierras con fines agropecuarios, sino a la totalidad de las acciones que pueden estar vinculadas o que pueden influir sobre la calidad de vida en general.

A tales efectos, y para que esas decisiones resulten las más adecuadas, la información deberá ser totalmente accesible, debiéndose desarrollar las nuevas técnicas para su obtención, procesamiento e interpretación. Es decir, deberá posibilitarse una comunicación fluida y directa entre los que producen la información y los encargados de la toma de decisiones, tanto a nivel social como económico o político.

Las actuales posibilidades de adquirir los datos en tiempo real o casi real están abriendo un campo de utilización realmente espectacular al permitir su análisis en el momento adecuado y decidir en consecuencia con precisión, celeridad y eficiencia. Asimismo, se intensificarán todavía más los logros en materia de ordenamiento de la información sobre soportes de rápido acceso, lo que unido a una constante generación de nuevo y eficiente "software" permitirá un aprovechamiento más intenso y diversificado.

De tal forma, el mecanismo de transferencia tecnológica tendrá garantizado su éxito en la medida en que se disponga de una información más rápida, precisa y detallada sobre los recursos naturales. Ella estará sin duda generada por el desarrollo de nuevas plantas y animales, así como por nuevas técnicas de manejo que aumentarán la productividad, mejorarán la calidad del medio y, por ende, los diferentes sistemas productivos. El enfoque sistemático, como metodología de estudio para los ecosistemas, será una constante que requerirá la integración multidisciplinaria debiéndose evitar cualquier desarrollo o accionar individual.

El uso de plásticos como medio para controlar el clima de los cultivos es otra de las áreas que ofrecen una prospectiva auspiciosa para el incremento de la productividad, por lo que el análisis de las condiciones bioclimáticas y ecofisiológicas se incrementará en el futuro.

El riego suplementario es una práctica ya en uso en la región húmeda, y parece existir una tendencia y una opinión más generalizadas sobre que podría ofrecer mayores ventajas económicas que el riego en áreas áridas o semiáridas y responder a un criterio conservacionista del uso de los recursos. Como consecuencia, será necesario el conocimiento de los procesos, lo cual, obviamente, requerirá investigaciones cuyos resultados podrían ser muy promisorios.

El probable aumento de costo de los fertilizantes hace necesario profundizar en el conocimiento de los mecanismos y formas de circulación del nitrógeno, así

como en el estudio y obtención de plantas con mayor respuesta a la fertilización fosfórica. Para ello será necesario intensificar los estudios sobre la dinámica del fósforo en el suelo y su relación con la planta, y los distintos tipos de enmiendas y fertilizantes (roca fosfórica, superfosfato, fosfato diamónico, etc.). De igual modo, tanto la obtención del nitrógeno vía fijación simbiótica y/o fijadores libres, como la producción de abonos orgánicos mediante la lombricultura, ofrecen un horizonte promisorio que deberá ser tenido en cuenta.

Todo ello conducirá a un uso del suelo basado en su constitución más fina, por lo cual es dable prever una mayor intensidad en el desarrollo de los métodos de detección geodésicos. Otro tanto ocurrirá con su evaluación, la cual deberá hacerse cada vez más en términos cuantitativos y en relación con utilidades específicas.

Deberá dedicarse también mayor esfuerzo a la conservación de los recursos, en especial del suelo, no sólo para evitar su degradación con criterio puramente ecologista, sino como alternativa única para la reducción de pérdidas y costos de reposición. De esta forma es previsible la aparición de nuevas tecnologías que conduzcan al objetivo de reducir la pérdida de nutrimentos y de sus atributos físicos.

La manifiesta dificultad de obtener mayores rendimientos, contrarrestar el ataque de nuevos patógenos y la falta de rápida adaptabilidad a los cambiantes requerimientos del mercado consumidor por parte de los actuales cultivares, de gran uniformidad genética, indican la necesidad de modificar sus genoestructuras. Para ello será necesario contar con fuentes cada vez más amplias de germoplasma, dentro del cual el reservorio génico de las variedades primitivas podría brindar insospechadas posibilidades para aumentar rendimiento y calidad en los futuros cultivares. Garantizar variabilidad genética en cantidad y calidad en adecuadas derivadas de las variedades nacionales y foráneas así como de las especies nativas con potencialidad agropecuaria resulta imperativo, por lo que su germoplasma deberá ser preservado y evaluado. Los recursos genéticos son un insumo fundamental y estratégico del patrimonio productivo y, como consecuencia, de máxima importancia para la seguridad del país. (3).

También resulta necesario prever la instalación de nuevas masas forestales, lo que obligará a efectuar la evaluación en los mismos. Esto requerirá metodología adecuada, por lo tanto la teledetección y la genética forestal tendrán que ser explotadas al máximo.

En general, se debe pensar, que habrá que desarrollar con mayor intensidad y profundidad la investigación básica que permita describir y comprender los procesos y mecanismos íntimos de la naturaleza. Sólo de esta forma podrán utilizarse los recursos de manera óptima y extrapolar resultados, lo cual obviamente no es posible lograr sólo por la experimentación agronómica, a través de la prueba de acierto y error.

También será necesario pensar en un futuro desarrollo de la acuicultura, ante los requerimientos cada vez más significativos de proteínas, combinados con el agotamiento de las fuentes de provisión habituales y los altos costos y tiempos que demandan su recomposición.

# Programática

El estudio de los recursos naturales debe ser planteado y encarado como parte fundamental de un programa nacional de desarrollo agropecuario e implica tanto aspectos básicos como la aplicación práctica de la información adquirida.

Por ello, el objetivo de la investigación de los recursos naturales para el desarrollo agropecuario es: generar los conocimientos sobre la individualización, dimensión, composición, estado y funcionamiento de los distintos ambientes intervenidos o a intervenir por el hombre, y definir sobre esta base el adecuado manejo de los factores controlables, a fin de lograr una producción mayor.

Esta producción agropecuaria deberá ser sostenida y diversificada, manejando eficientemente los insumos como para poder satisfacer las cambiantes necesidades humanas, mantener o aún mejorar los recursos naturales básicos e impedir la degradación ambiental. (4)

Con este concepto, la productividad de un sistema agropecuario se debería expresar como la relación existente entre el valor de la productividad total dividido por el valor de los insumos, sumado a los cambios en las existencias del capital ambiental. El valor de los insumos y de la productividad total sería igual a su cantidad, multiplicado por los precios.

El cambio en las existencias de capital debería incluir al "capital ambiental" y sus valores económicos cuantificados y definidos. Algunas variables podrían ser para el valor de la productividad total, la producción de granos, carne y otros productos de valor económico y para el valor de los insumos, costos de fertilización, pesticidas, capital, trabajo, energía para irrigación, etc. En el caso de los cambios en las existencias del capital ambiental deberían considerarse el estado del suelo (materia orgánica, nitrógeno, pH, microorganismos, capacidad de almacenaje y retención de agua), el estado del sistema biológico (resistencia a pesticidas, enfermedades, virulencia, malezas), la salud y las motivaciones humanas (horarios de trabajo, días de enfermedad, nivel nutricional) y el nivel del manejo de los cultivos por parte de los productores.

Cambios en cualquiera de estas existencias podrían, inicialmente, ser cuantificados a través del costo de compensar el efecto de los cambios de productividad debido al incremento o disminución del nivel de cada uno de los insumos comunes, pero con metodología adicional para poder medir las existencias y su correspondiente valor.

Para poder cumplir estos objetivos es evidentemente necesario desarrollar un conjunto de acciones entre las cuales merecen destacarse:

- \* Planificar, realizar, coordinar, fomentar y difundir el inventario y evaluación de los recursos naturales para su mejor aprovechamiento agropecuario, mediante el accionar conjunto de las diferentes instituciones públicas y/o privadas responsables y/o interesadas en estos temas.

- \* Entender en el plano técnico-científico acerca de los métodos y adelantos recientes en el estudio y

aprovechamiento de los recursos de clima, suelos, vegetación y fauna, tanto en el país como en el exterior, para así guiar la adaptación, la aplicación o el desarrollo de metodologías de estudio y de experimentación zonal más idóneas, teniendo en cuenta las variadas condiciones ecológicas de la Argentina. Es decir, captar, filtrar y asesorar sobre la base del conocimiento científico de la oferta tecnológica y del contexto regional.

- \* Conformar componentes de investigación básica y estratégica a través de la participación y/o coordinación de programas y proyectos de alcance nacional, que permitirán la evaluación y el manejo racional de los recursos, y el fomento y desarrollo de investigaciones básicas sobre las relaciones suelo-planta-clima.

- \* Integrar los sistemas de investigación afines, del país y del exterior, a través de proyectos específicos de cooperación e intercambio, asegurando las vinculaciones técnicas, regionales e interregionales.

- \* Extender los conocimientos de la investigación y la transferencia tecnológica, manteniendo sistemas de información actualizados sobre los recursos, su tecnología de utilización y la productividad primaria probable en función del uso de insumos.

- \* Formar los recursos humanos necesarios velando por su perfeccionamiento permanente.

La actuación de las diversas instituciones del sistema debe ser complementaria y no competitiva, distinguiendo las responsabilidades respecto a los problemas de percepción más global de aquellas otras que exijan una profundización más analítica y fundamental con una aproximación de alcance nacional. Para esta acción no debe haber límites territoriales que restrinjan la actividad.

Los proyectos y programas deben alimentarse de políticas regionales y nacionales constituyéndose en el soporte válido para la acción y la toma de decisiones en materia de investigación, desarrollo, política y administración de recursos naturales. (5)

El cumplimiento de estas acciones tal vez no alcance e incluso algunas podrían aproximarnos al objetivo deseado, y eso ya es bastante.

## REFERENCIAS

1. SMYTH, A.J., 1978. "The objectives of Soil Surveys of Various Intensities". Proc. workshop held at Cornell University. Mimeo, 25-32.
2. SCOPPA, C.O., 1984. "El inventario de los suelos como elemento básico para su conservación. Estado actual y análisis prospectivo para la Argentina". Relatorio Conferencia Nacional sobre la Erosión y Conservación del Suelo y el Agua. (INTA-UBA-Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria). pp. 149-163.
3. Comisión de Recursos Genéticos. INTA, 1987. Propuesta para un Programa Nacional de Recursos Genéticos. PI.
4. Continuing Subcommittee II of T.A.C. 1987. "Sustainable Agricultural Production: Implications for Agricultural Research". Draft paper for Workshop held in Rome, January, 1988.
5. Dirección CIRN-INTA. 1987/88. "El Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Análisis de su accionar pasado, presente y futuro." En preparación.

# UNA REVOLUCION TECNOLOGICA ESTA EN MARCHA

Por Rubén Vallejos (\*)

La agricultura es una actividad humana de origen prehistórico que ha mejorado dramáticamente los cultivos, especialmente mediante la selección y el cruzamiento. El origen de estas técnicas se pierde en la prehistoria. Por ejemplo, en ruinas pre-incaicas se han encontrado porotos que eran 100 veces más grandes que los porotos salvajes de la zona. Por lo tanto, los incas ya tuvieron el beneficio de la labor de fitomejoradores o agricultores pre-incaicos que desconocemos.

La segunda técnica, el cruzamiento de variedades, se aplicó durante mucho tiempo en forma empírica sin entender las bases biológicas de la genética en que se basaba. Tenemos que recordar que fue recién Gregorio Mendel en el siglo pasado quien sentó las bases de la genética con sus clásicos experimentos con arvejas. Sin embargo, recién en este siglo empezamos a entender las bases moleculares de la genética.

Los fitomejoradores lograron a mediados de este siglo, en las décadas del 50 y del 60, éxitos espectaculares con la obtención de nuevos híbridos de los principales granos, tales como maíz y trigo en México y arroz en el Instituto del Arroz en Filipinas.

La agricultura provee a la humanidad con el 90 por ciento de las calorías y el 80 por ciento de las proteínas necesarias para su alimentación. La agricultura es la principal fuente de productos exportables en la Argentina y aún en países desarrollados como en Estados Unidos (85 por ciento).

La producción agrícola argentina comprende 40-50 millones de toneladas de cereales y 3,5 millones de toneladas de hortalizas. El mercado interno fruti-hortícola es de unos 2.000 millones de dólares anuales; sus exportaciones han oscilado en 200-400 millones de dólares.

**La introducción de productos de origen biotecnológico está alterando rápidamente los mercados internacionales. Por ejemplo, la sustitución del azúcar por melaza de maíz, en Estados Unidos, ha provocado una reducción de las importaciones de azúcar del orden del 75 por ciento respecto al año 1978. El aumento de producción del aceite de palma debido a la biotecnología está alterando el mercado internacional del aceite, incluso la comercialización del aceite de girasol, y podría ser uno de los factores responsables de la disminución en un 40 por ciento del área sembrada de girasol en nuestro país.**

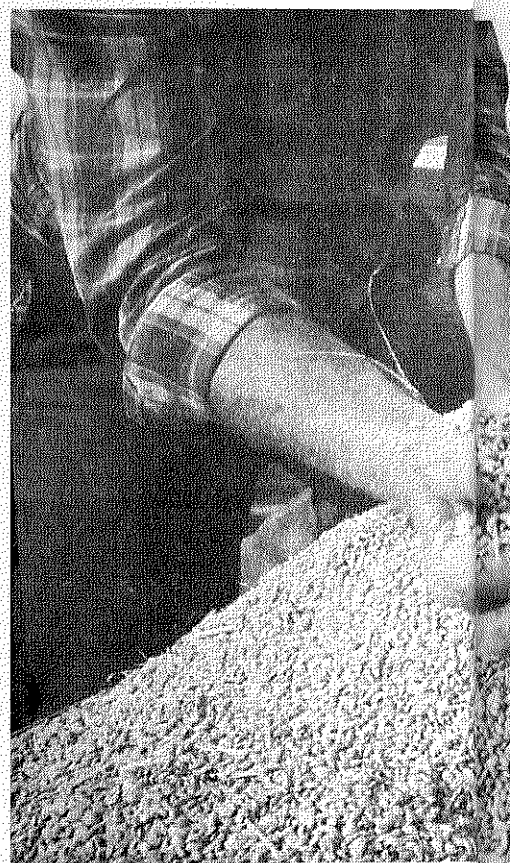
**Sin embargo, según el autor de la nota, Argentina está en condiciones de desarrollar la biotecnología vegetal, lo que le permitiría, entre otras cosas, mantener e incrementar la competitividad de su agricultura.**

Los precios agrícolas internacionales han bajado, el margen de oscilaciones transitorias, continuamente entre 1940 y 1980 por mayor producción y menores costos, reduciéndose en un 50 por ciento aproximadamente.

Los excedentes agrícolas en el Mercado Común Europeo están en constante aumento, estimándose que para el año 2000 el excedente en cereales será de 58 millones de toneladas anuales, aún sin considerar el impacto de la introducción de las nuevas biotecnologías.

China aumentó 50 por ciento su producción de granos en los últimos 10 años. En 1984 India exportó trigo pues tiene su capacidad de almacenaje saturada (30 millones de toneladas de reserva). Un panorama muy distinto al de hace 30 ó 40 años, cuando estuvo asolada por terribles hambrunas.

La situación descripta plantea un urgente desafío a la Argentina, que deberá esforzarse para mantener la competitividad de su agricultura y sus mercados externos. En particular deberá desarrollar y aplicar rápidamente la nueva biotecnología vegetal.



# El surgimiento de la biotecnología

El siglo XX ha sido impactado por tres revoluciones tecnológicas que sucesivamente fueron la revolución nuclear, la revolución de la informática y la revolución de la biotecnología. La revolución nuclear fue la primera que vivió nuestro siglo con sus aspectos positivos: su impacto en la medicina y en la investigación científica gracias a la disponibilidad de radioisótopos, y sus aspectos negativos que incluyen fundamentalmente la proliferación de armas nucleares en cantidad tal que la humanidad enfrenta la posibilidad de la autodestrucción total por primera vez en su historia. La segunda revolución tecnológica del siglo XX es la de la informática, bien conocida por todos, que ya está penetrando en los hogares y aún en la escuela primaria gracias a la disponibilidad de microcomputadoras, de precios cada vez más accesibles y a programas que permiten su manejo aún por niños. La tercera revolución tecnológica del siglo XX es la biotecnología, que prácticamente recién se inicia y que apenas podemos vislumbrar, o intentar adivinar, el im-

pacto que tendrá sobre la sociedad. El desarrollo de la biotecnología es el fenómeno más reciente de los tres mencionados y el que puede tener un impacto más generalizado en las distintas actividades que desarrolla el hombre, dado que sus efectos se están comenzando a ver en la medicina, en la producción de alimentos y otros productos agropecuarios y químicos. Fue sólo en 1973 que se logró clonar un gen por primera vez. Hace ocho años que la Suprema Corte de los Estados Unidos decidió que los microorganismos manipulados por la ingeniería genética podían ser patentados; al año siguiente se multiplican en los países desarrollados, en particular en los Estados Unidos, la fundación de nuevas empresas biotecnológicas y las grandes empresas multinacionales decidieron volcar sumas de centenares de millones de dólares en investigación y desarrollo de biotecnología. En 1982 fueron aprobadas las primeras vacunas de uso animal y se autorizó en los Estados Unidos y en Inglaterra la venta de insulina humana, obtenida por las técni-

cas de DNA recombinante. En 1983 se logró la expresión por primera vez de un gen vegetal en otras plantas, o sea, se obtuvo la primera planta transgénica. En el tema de insulina, la compañía que la fabrica ha duplicado sus ventas en 1985 comparado con 1981 en el mercado norteamericano y también en el mercado europeo.

En estos pocos años de desarrollo de biotecnología, las técnicas de DNA recombinante y de cultivo de tejidos, tanto animales como vegetales, han demostrado la potencialidad de las nuevas tecnologías en la obtención de las primeras plantas y animales transgénicos, así como la obtención de anticuerpos monoclonales de gran utilidad para el diagnóstico, la investigación y aún la terapéutica.

Es previsible que la biotecnología de avanzada, en general, y la biotecnología vegetal, en particular, van a tener un enorme impacto en la agricultura y en el comercio internacional, teniendo en cuenta que el grueso de ese comercio es de productos agropecuarios.

## La biotecnología vegetal

Existe una creciente interrelación entre las tecnologías del fitomejoramiento, del cultivo de tejidos y células vegetales y la ingeniería genética vegetal.

La micropropagación tiene aplicaciones inmediatas en el mantenimiento y multiplicación de genotipos y en la obtención de cultivos libres de virus (por ejemplo en papa, frutilla, gladiolos, etc.), con el consiguiente incremento en rinde y calidad.

El cultivo de órganos, la hibridación somática y la variación somática son nuevas y potentes herramientas para los fitomejoradores.

Los cultivos celulares en suspensión pueden permitir la producción industrial de metabolitos de alto valor de mercado.

La transformación de plantas para mejorarlas, o sea, la introducción de genes heterólogos, puede hacerse recurriendo a vectores biológicos como el plásmido Ti, los virus del mosaico del coliflor o los virus gemini. La transfor-

mación puede hacerse también directamente por medios tales como fusión química, electrofusión o electroporación de protoplastos, microinyección, etc. En todos estos casos es esencial desarrollar la capacidad de regenerar plantas completas a partir de los protoplastos o células transformadas.

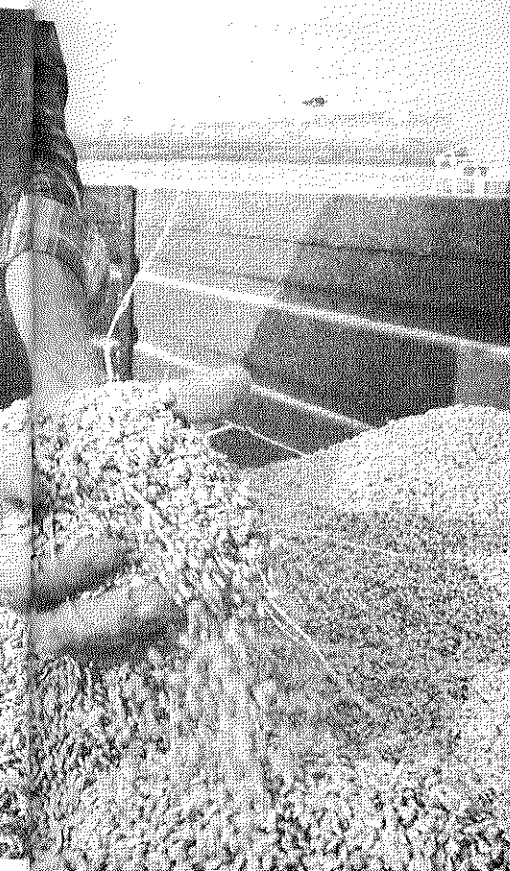
Entre las aplicaciones posibles actualmente de la biotecnología vegetal, algunas en etapa de transferencia al mercado, caben mencionar:

- Resistencia a herbicidas y patógenos.
- Tolerancia al stress (hídrico, heladas, salino).
- Mejora de la calidad de las proteínas de las semillas.

Otras aplicaciones en investigación son:

- Capacidad de fijar nitrógeno.
- Aumento de la eficiencia fotosintética.

La aplicación de la biotecnología a los cereales ha estado demorada en general porque éstos son más difíciles de



manipular en cultivos *in vitro* y de ser transformados. Sin embargo, es espectacular el éxito logrado en algunos casos, como en la obtención de híbridos de maíz resistentes a herbicidas, cuya comercialización ya ha sido anunciada en Estados Unidos al menos por dos compañías. Esto llevará, presumiblemente, a los productores a tener que comprar el "paquete" de la semilla resistente más el correspondiente herbicida.

Por otra parte se multiplican los anuncios y publicaciones que describen nuevos métodos de transformación aplicables a cereales, logros iniciales de transformación de cebada, arroz y aún de maíz, regeneración de plantas a partir de protoplastos, expresión en diversas plantas de genes que confieren resistencia a herbicidas, a insectos, etc.

El impacto de la biotecnología de plantas, que incluye cultivo de tejidos y DNA recombinante, o el de la ingeniería genética de plantas, se manifiesta ya en la actividad de los fitomejoradores y en la producción comercial de maíz, arroz, aceite de coco, alfalfa, tomate, papa, zanahoria y caña de azúcar, entre otros.

Por ello, es probable que veamos multiplicar en los próximos años en los mercados los productos que genere la biotecnología vegetal con un impacto imprevisible sobre la agricultura argentina.



## Impacto internacional

La introducción de productos de origen biotecnológico está alterando rápidamente los mercados internacionales, por ejemplo, la sustitución del azúcar por melaza de maíz obtenida por técnicas biotecnológicas ha llevado a que Estados Unidos triplique su consumo de melaza de maíz entre 1978 y 1984 y simultáneamente reduzca sus importaciones de azúcar a solamente el 25 por ciento de lo que importaba en 1978, con el consiguiente perjuicio para los países cuya economía está basada fundamentalmente en la exportación de azúcar. Esto también afecta a nuestro país en su producción azucarera, obligando a replantear su complejo sistema de reglamentaciones, cuotas y subsidios. Por otra parte, se prevé que la producción y la utilización del maíz en Estados Unidos va a ser modificada por la biotecnología. Se estima que la producción de maíz subirá de 7200 a

9800 millones de bushels entre 1980 y 1990 y que el 14 por ciento de dicha producción se orientará en 1990 a la producción de productos químicos que se obtendrán por procesos biotecnológicos. Otro ejemplo impactante es la trascendencia que ha tenido la micropropagación de las palmas aceiteras que ha logrado el clonado de plantas con un aumento de un 30 por ciento en la producción de aceite y una disminución marcada en los costos operativos por uniformidad de las plantaciones. Esto ha llevado al desplazamiento en el mercado internacional del aceite de coco por el aceite de palma, afectando a diversos países, en particular a las Filipinas que era un fuerte exportador y donde existen más de 700.000 granjas cocoteras que están en crisis por no poder competir con el aceite de palma y por no contar con los recursos tecnológicos y económicos para reno-

var sus cultivos de cocoteros. El aumento de producción del aceite de palma debido a la biotecnología está alterando todo el mercado internacional del aceite, incluso la comercialización del aceite de girasol, y podría ser uno de los factores responsables de la disminución en un 40 por ciento del área sembrada de girasol en nuestro país.

Estos son algunos pocos ejemplos del impacto creciente que la biotecnología puede tener en la agricultura y en el comercio internacional de sus productos. Algunas proyecciones del mercado estadounidense estiman que el volumen de los productos agrícolas derivados de la biotecnología sumarán de 500 a 700 millones en 1995. Otros analistas estiman que los productos agrícolas con potenciales aplicaciones biotecnológicas excederán los 200.000 millones de dólares en 1991.



## Posible aplicación

¿Cuáles son las posibilidades de aplicar la biotecnología vegetal en la Argentina? ¿Cuál es la situación actual?

En Argentina el Programa Nacional de Biotecnología dependiente de la Secretaría de Ciencia y Técnica ha completado su primer trienio con creciente apoyo a proyectos de biotecnología vegetal, los que entre 1987-88 serán más de 30 en las áreas de micropropagación, control de virosis vegetales, fijación no simbiótica de nitrógeno, biología molecular de la fotosíntesis y de plantas, biología celular y temas varios.

El Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología ha aprobado recientemente ocho proyectos binacionales, la mitad de los cuales son de biotecnología vegetal. El esfuerzo es todavía muy modesto comparado con los requerimientos y con las inversiones que se realizan en los países desarrollados y aún en algunos países de latinoamérica.

La otra institución del sector público a quien le concierne la biotecnología vegetal es el INTA. Sin embargo, como lo señala críticamente el informe Okita, dicha institución no tendrá un programa de investigación integrado en biotecnología y la coordinación con la Secretaría de Ciencia y Técnica sería escasa.

Se pueden señalar algunos requerimientos para el desarrollo de la biotecnología vegetal:

- Recursos humanos para investigación y desarrollo.
- Infraestructura (laboratorios, equipos, bibliografía).
- Participación activa del sector productivo.
- Cooperación internacional (acceso a bancos de germoplasma, genes clonados, nuevas tecnologías, patentamiento de organismos transgénicos, etc.)

Respecto del primer punto es conveniente mencionar que la Argentina ha tenido y tiene una posición destacada en América Latina en investigaciones en ciencias biológicas. Sin embargo, las mismas se han concentrado en el área biomédica con poco desarrollo relativo a la investigación en ciencias biológicas vegetales, lo que genera un

déficit pertinente al desarrollo de la biotecnología vegetal, en ciencias tales como bioquímica vegetal, biología celular y molecular de plantas, fitopatología, genética, etc. A esta dificultad se suma la crisis actual de la universidad argentina, el excesivo enfoque profesionalista de la mayoría de las facultades de ciencias agrarias y los problemas que afligen y desalientan a todos los investigadores y becarios; uno de ellos es la situación salarial. A pesar de ello, un programa sostenido y coherente permitiría generar fácilmente los recursos humanos necesarios.

La infraestructura científica del país es entre regular y buena, y puede constituir una base adecuada para el despegue. El mismo requerirá, sin embargo, inversiones del sector público varias veces superiores al presupuesto actual.

Es positivo el hecho de que recientemente hayan comenzado a actuar en biotecnología vegetal unas pocas empresas y que el interés del sector productivo por participar activamente sea cada vez más reciente. Por ello puede ser muy importante el proyecto de ley de estímulo a la innovación tecnológica.

Estimo que las áreas prioritarias de la biotecnología vegetal en la Argentina deberían ser: a) el mejoramiento de los cultivos extensivos de la pampa húmeda (cereales y oleaginosas) y b) el mejoramiento de la producción frutihortícola, por ser los cultivos que generan el grueso de nuestras exportaciones agrícolas.

El énfasis debería ponerse en proyectos destinados: a), a aumentar el RINDE por el incremento de la resistencia a pestes y al stress, y a obtener cultivares más productivos; b), a mejorar la CALIDAD, incluyendo el valor nutritivo, la palatabilidad y la procesabilidad de los productos; y c), a disminuir el COSTO de producción a través de la reducción del empleo de agroquímicos y facilitando la cosecha.

El desarrollo de la biotecnología vegetal en la Argentina requerirá de un esfuerzo coordinado y continuado de los sectores público y productivo, dado que sus frutos sólo se verán en el mediano plazo. Teniendo en cuenta la importancia de la agricultura en la eco-



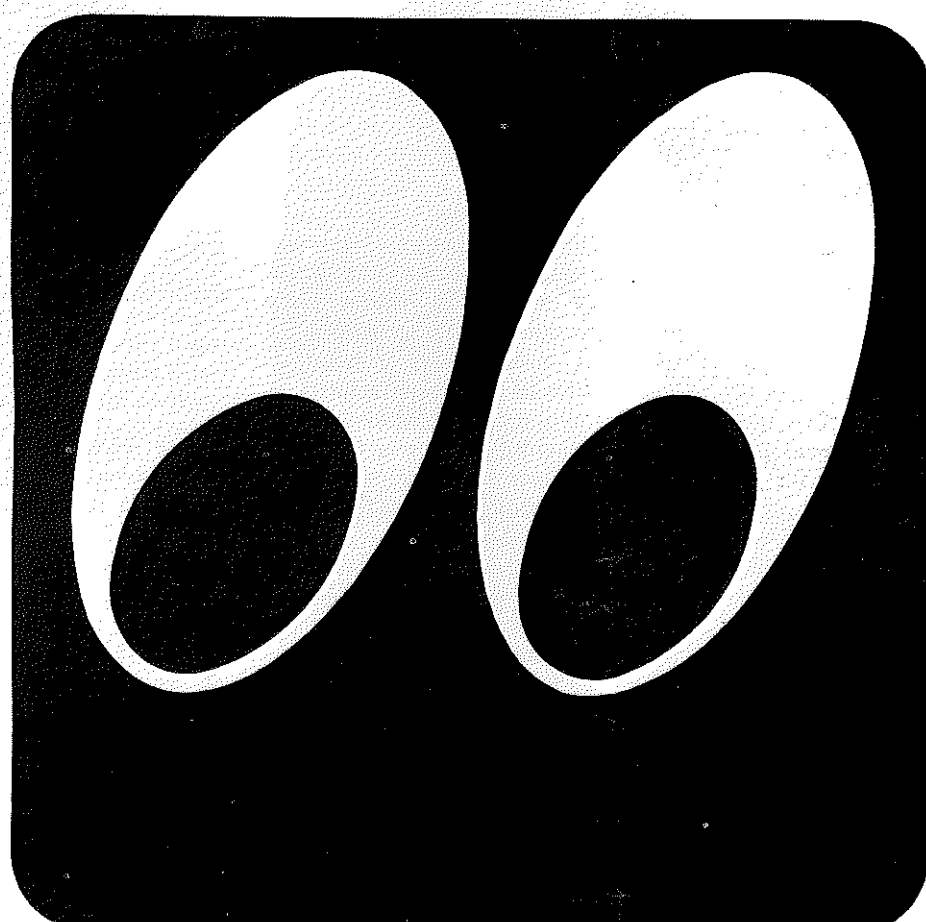
nomía argentina y especialmente en sus exportaciones, dicho desarrollo es ineludible para evitar que se pierdan mercados y competitividad.

La competitividad de la agricultura argentina se debe conservar e incrementar en función de mantener bajos los costos de producción aprovechando las ventajas naturales y desarrollando e incorporando los avances biotecnológicos que sean costo-eficientes.

La producción agrícola se verá incrementada por la introducción de cultivos alternativos para producir materias primas (*"comodities"*) tales como aceites, fibras, combustibles, alimentos y sustancias químicas de producción masiva y bajo precio. La utilización industrial de estas sustancias requerirán considerables inversiones a la economía mundial.

Los capitales necesarios irán a los países capaces de ofrecer una producción de estas *"comodities"* en cantidad, calidad aceptable, confiabilidad y el más bajo precio. La Argentina está en condiciones de competir a condición de que se desarrolle una estrategia agrícola adecuada que deberá incluir un decidido y decisivo apoyo a la investigación, desarrollo y transferencia de biotecnología.

*(\*) Rubén Vallejos es doctor en Bioquímica. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET, el doctor Vallejos se desempeña como director del Centro de Estudios Fotosintéticos y Bioquímicos (CEFOBI) de Rosario, y como profesor de Química Biológica en la Facultad de Ciencias Bioquímicas de la Universidad Nacional de Rosario.*



# **PUERTO CURIOSO**

***Un centro de ciencia y tecnología  
para niños y jóvenes***

*La Costanera Sur, paseo tradicional de los porteños de otras épocas, ha recibido un impulso revitalizador a partir de un proyecto de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. El plan de recuperación de la Costanera Sur contribuirá a una mayor integración de esta zona a la dinámica cultural actual de la Ciudad de Buenos Aires. La amplia concepción del plan permitió a la Secretaría de Ciencia y Técnica iniciar la concreción de un anhelado proyecto: la creación de un Centro de Ciencia y Tecnología para niños y jóvenes, Puerto Curioso, que se inaugurará en 1989.*

El proyecto de *Puerto Curioso* tiene como objetivo facilitar a sus visitantes el acceso a fenómenos y problemas científicos y tecnológicos, a través de experiencias activas, que despierten su curiosidad y el interés por conocer. Por otra parte se aspira a aumentar el grado de conciencia crítica sobre la profunda influencia que la ciencia y la tecnología ejercen sobre la vida cotidiana y sobre la continua transformación del medio que nos rodea.

*Puerto Curioso* está concebido como un centro interactivo, donde la participación es elemento esencial para la comprensión y la curiosidad, la materia prima para el aprendizaje.

## **“Oigo y olvido; veo y recuerdo; hago y comprendo” (Antiguo proverbio Chino)**

*Puerto Curioso* es un proyecto multifacético, flexible, adaptable a la dinámica del acontecer científico y tecnológico actual y a los intereses e inquietudes de sus usuarios. Por ello incluye, como característica, las posibilidades de crecimiento y cambio. El Centro de Ciencia y Tecnología ofrecerá a sus visitantes un abanico amplio de actividades. El núcleo central de la programación será una exposición permanente. Sin embargo, niños y jóvenes podrán ser asiduos concurrentes a los talleres de experimentación, ver cine científico en el auditorio, consultar la mediateca o visitar las exposiciones temporarias. La variedad de actividades propuestas por *Puerto Curioso* no podrá disfrutarse plenamente en una sola visita. La progresiva interacción del centro con sus usuarios será beneficiosa para ambas partes: los niños y jóvenes ampliarán su espectro de experiencias y *Puerto Curioso* crecerá, reorientando sus propuestas e incorporando nuevas actividades. Estimular en el visitante la formulación de preguntas e hipótesis sobre problemas relacionados con su entorno será una propuesta básica de *Puerto Curioso*. De acuerdo con una concepción integradora del proceso de aprendizaje –que otorga gran valor al compromiso activo del educando–, se ha definido como criterio el diseño de módulos de exhibición que permitan al usuario la posibilidad de tocar,

accionar, ensayar y jugar con el material: es decir interactuar. Para la organización de la exposición permanente se han definido como áreas generales la energía, el medio ambiente y la comunicación, para proponer al visitante un acercamiento protagónico al complejo mundo de la ciencia y la tecnología. La preparación de los módulos de exhibición y las demás actividades del centro son el eje de la entusiasta actividad de un equipo interdisciplinario donde participan especialistas y educadores de las ciencias naturales y sociales. Por su parte un equipo de arquitectos y diseñadores se encuentra desarrollando el proyecto para la planta física, sus instalaciones y la realización de los módulos y su exhibición.

## **Interactividad: Concepto clave**

El término “museo” evoca, por lo general, la imagen de un edificio grande –quizá antiguo– donde se conservan, en un ambiente frío y silencioso, colecciones de objetos sistemáticamente organizados. La

visita a un moderno centro de ciencia y tecnología –también llamado “museo interactivo”– nos ubica en un ambiente dinámico, casi siempre bullicioso, en el cual los visitantes son convocados a participar activamente. Las imágenes contrastantes entre ambos tipos de museo ponen en evidencia un proceso de cambio con respecto a la función de los centros de ciencia y tecnología en el mundo contemporáneo; se conciben como un medio de comunicación, un recurso educativo destinado a tender puentes entre el mundo científico y la vida cotidiana.

El museo convencional brinda información a través de módulos de exhibición *pasivos*, que están allí para ser mirados, con frecuencia distanciados físicamente del espectador por cordones o paredes de vidrio. Una modalidad de mayor acercamiento entre el material y el público son los recursos *reactivos*: como respuesta a una acción del visitante –apretar un botón, mover una manivela–, se pone en funcionamiento un grabador, comienza una proyección. Los módulos *interactivos* presentan un mayor número de opciones para el “diálogo” con el usuario: admiten más de una pregunta, proponen más de una respuesta. La interactividad permite al visitante dejar de ser un espectador para convertirse en un participante... de un *Puerto Curioso*.



# UN SISTEMA ESTADISTICO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

### ¿Qué es el RRACYT?

Su mismo nombre lo indica. **Relevamiento** se utiliza como sinónimo de "censo", "recopilación", "registro" o "encuesta".

¿Y qué es lo que se releva? Por un lado los **recursos**, es decir los bienes y medios de todo tipo (instituciones, equipos, etc.) y las personas involucradas; y por el otro lado, las **actividades** que se realizan, o sea el conjunto de tareas y operaciones que se llevan a cabo con los recursos anteriores.

Es decir que el **RRACYT** releva los recursos y actividades vinculados a **ciencia y tecnología** y, en particular, las **actividades de investigación y desarrollo experimental** que se realizan en el país.

Para ello, en el **RRACYT** se recopilará información referida, entre otras, a:

- las entidades en que se efectúan actividades de investigación.
- los proyectos de investigación terminados y en realización.
- otras actividades vinculadas a la investigación (transferencia de tecnología, asistencia técnica, etc.).
- las personas involucradas.
- los recursos disponibles (equipamiento, contratos, etc.) y los resultados obtenidos.

La Secretaría de Ciencia y Técnica, a través de la Subsecretaría de Coordinación Operativa, está realizando desde comienzos de este año el **RRACYT 1988**, y en esta oportunidad participan activamente desde su inicio todas las universidades nacionales y los principales organismos de ciencia y tecnología del país (CONICET, INTA, INTI, CNEA, etc.).

Si bien el relevamiento constituye en parte una actualización de otros realizados en 1969 y 1982, el que nos ocupa presenta particularidades y detalles que lo diferencian y lo convierten en un nuevo punto de partida para la organización del sector científico-tecnológico.

En primer lugar, el **RRACYT 1988** constituirá la base central del nuevo **Sistema Estadístico Nacional en Ciencia y Tecnología (SENCYT)**. Este sistema permitirá disponer de información en ciencia y tecnología en forma permanente y con total cobertura del sector científico-tecnológico nacional; evitará superposiciones en las consultas al sector (tema de permanente protesta por parte de los científicos), y facilitará la compatibilización de clasificaciones y definiciones en uso.

En segundo término, la organización del **SENCYT** con designación y participación de "coordinadores" en los principales organismos de ciencia y tecnología del

país, permite adoptar normas y decisiones concertadas que sean comunes y útiles a todas las instituciones involucradas. Asimismo, estos coordinadores, que participan activamente del **RRACYT 1988**, actuarán en el futuro como nexos entre los organismos, la SECYT y el resto del sistema.

Ante este tipo de encuestas, los científicos que dirigen centros e institutos, los directores de proyectos y los investigadores en general, suelen plantear con insistencia una serie de cuestionamientos y dudas: ¿para qué sirven tantos formularios? ¿dónde van a usarse los resultados que se obtienen? ¿por qué los "molestan" tan seguido con esas cosas? ¿qué sentido tiene obtener información con la que no se llegará a nada? ¿por qué hay que responder tantas veces las mismas preguntas?

Sin poder dar aún un certificado de garantía de que estas dudas no se volverán a presentar, se puede intentar responder algunas de las preguntas anteriores.

### ¿Adónde irán los resultados del RRACYT?

Ya se mencionó que formarán parte del **SENCYT**, a partir del cual se intenta compatibilizar la recopilación de información científico-tecnológica, facilitando comparaciones y evitando superposiciones.

Para el mediano plazo, se prevé que parte de los organismos dispongan de la información del **RRACYT** correspondiente a sí mismo y a su zona o sector de influencia, descentralizándose de esta forma el sistema de consulta y actualización constante de los datos. Esta información será periódicamente publicada y puesta a disposición de los usuarios.

### ¿Para qué se realiza el RRACYT?

Los objetivos del **RRACYT** son múltiples y están dirigidos a usuarios diversos. A la SECYT, esa información, volcada al **SENCYT**, le permitirá conocer las características actuales del sector y cumplir con mayor acierto su misión de planificarlo, administrarlo y coordinarlo. Por ejemplo, pueden detectarse temas de avanzada en gestación, o bien áreas aún de escaso desarrollo científico-tecnológico, que constituyen temas de interés nacional.

Los organismos de ciencia y tecnología tienen, por otras razones, un interés similar al de la SECYT, comparando la realidad de su ámbito de acción con las necesidades regionales o sectoriales y posibilitando la corrección de las tendencias, la redefinición de los programas de trabajo, etc.

La unidades científicas y tecnológicas y los investigadores no se constituyen en meros "informantes" del **RRACYT**: ¿A quién no le interesa conocer y conectarse con entidades o personas que se desempeñen en su mis-

Por Ernesto Rosa (\*)



ma área de trabajo? O bien, ¿no es importante saber qué proyectos de investigación cubren aspectos similares a los propios? ¿Cuántos investigadores existen (y dónde se encuentran) en cierto campo de especialidad? Estas y otras consultas podrán ser satisfechas con las publicaciones periódicas del relevamiento.

#### ¿Y las consultas superpuestas? ¿Y las diferentes definiciones y clasificaciones?

A partir de la incorporación de los resultados del relevamiento al **SENCYT**, toda encuesta o consulta al sector científico-técnico, debería antes recabar los datos existentes en el sistema y sólo después pedir aquellos no disponibles, concertando -eventualmente- con la SECYT, su realización.

Se supone que esto será factible con todos los organismos relevantes del **SENCYT**, cuyos coordinadores deberían actuar como "filtros" frente a cualquier nueva encuesta fuera del sistema.

El **SENCYT** es un sistema concertado y no compulsivo. Funciona en base a solidaridades y acuerdos, buscando la optimización de esfuerzos y recursos, y procurando la plena utilización por parte de todos los que lo integran.

De todos modos, por el estado actual de difusión del sistema, es probable que muchas entidades públicas o privadas desconozcan su existencia, funcionamiento y posibilidades. Por ello, pueden aparecer encuestas y formularios que no tengan en cuenta la existencia del **SENCYT**. En esos casos, es misión de la SECYT, de los coordinadores de los organismos relevantes y de los científicos y tecnólogos en general, informar a la entidad y/o persona que realiza la consulta sobre la existencia del **SENCYT** y la conveniencia de conectarse con quienes lo coordinan y administran. Esta es la principal forma de difusión, ya que permitirá evitar en el futuro superposiciones e incompatibilidades con los criterios y normas en vigencia.

#### ¿Cómo se puede colaborar para lograr el sistema de información propuesto?

De muchas maneras:

- Respondiendo a las consultas realizadas dentro de su ámbito.
- Realizando observaciones y sugerencias sobre las definiciones, clasificaciones y cuestionarios que se utilizan.
- Requiriendo a través de los coordinadores institucionales, o bien directamente a la SECYT, la información que se considere de importancia para la labor que realiza.
- Difundiendo la existencia del **SENCYT**, particularmente ante las instituciones y personas que requieran información incluida en el sistema.

En particular, y para garantizar el éxito del **RRACYT**, si el lector realiza tareas de investigación y desarrollo en cualquier entidad pública o privada, y aún no fue visitado por encuestadores de la SECYT u otro organismo participante, por favor comuníquese con:

**Secretaría de Ciencia y Técnica**

**Subsecretaría de Coordinación Operativa. Departamento de Estadística**

Av. Córdoba 831 - 7º piso - 1054 Capital Federal  
Teléfonos: 311-7890/7613; 313-5471/5183 (interno 232) ó 312-9426

(\*) El Licenciado Ernesto Rosa es Jefe del Departamento de Estadística de la Secretaría de Ciencia y Técnica.

La Secretaría de Ciencia y Técnica auspiciará este año la puesta en el aire de un nuevo ciclo de películas unitarias, destinado a difundir por un medio masivo -la televisión- la revalorización de la actividad científica, la importancia social de la investigación y la profundidad de sus contenidos éticos y culturales.

Esta decisión está alentada por el claro éxito obtenido el año pasado en la emisión del primer ciclo *Ciencia y Conciencia*, que superó ampliamente todas las expectativas previas sobre registros de audiencia, a la vez que generó excelentes comentarios críticos en casi todos los diarios y revistas del país.

La edición 1988 del ciclo, que abarcará cuatro emisiones con una periodicidad semanal, estará a cargo -cada una- de un grupo de prestigiosos realizadores cinematográficos argentinos. La producción general y la coordinación del ciclo será nuevamente responsabilidad de Ricardo Wullicher. La duración de cada emisión será de 60 minutos. En el caso de Capital Federal, el ciclo se difundirá por Canal 13, durante el mes de setiembre, en el horario central de 22.30 a 23.30 horas.

La temática y los realizadores del ciclo son los siguientes:

**Trágicas revelaciones de una vaca con stress:** dirigida por *Edy Calcagno*, con guión de *Lito Espinoza*. Elena es una parapsicóloga cuarentona que deja Buenos Aires agotada por los requerimientos de sus clientes. Mientras tanto, como se diría en una historieta, una vaca Holando-Argentino decide suicidarse... parándose en el medio de una ruta. Elena resuelve emprender la búsqueda de la problemática del animal, y descubre que uno de los motivos de la depresión de la pobre vaca puede ser la fiebre aftosa. Esto la llevará hasta los productores agropecuarios, los políticos, los fabricantes de vacunas anti-aftosa y los científicos, donde buscará respuesta a algunas dudas, como por ejemplo: ¿puede ser contagiado el ser humano de fiebre aftosa?

**Molinos de Viento:** dirigida por *Tristán Bauer*, con guión de *Martín Salinas*. Marcos viaja a la Puna para filmar un breve documental técnico sobre tecnologías apropiadas, por encargo de una fundación extranjera. A medida que se introduce en la problemática extrema y conmovedora de la población local, el objetivo de Marcos empieza a cambiar, por lo que entra en conflicto con el contrato y con su socio en Buenos Aires, hombre sintonizado en la frecuencia de los

## Ciclo de programas de televisión 1988

# VA DE NUEVO

dólares y la bicicleta financiera.

Finalmente, Marcos hará el documental... ¿pero cuál?

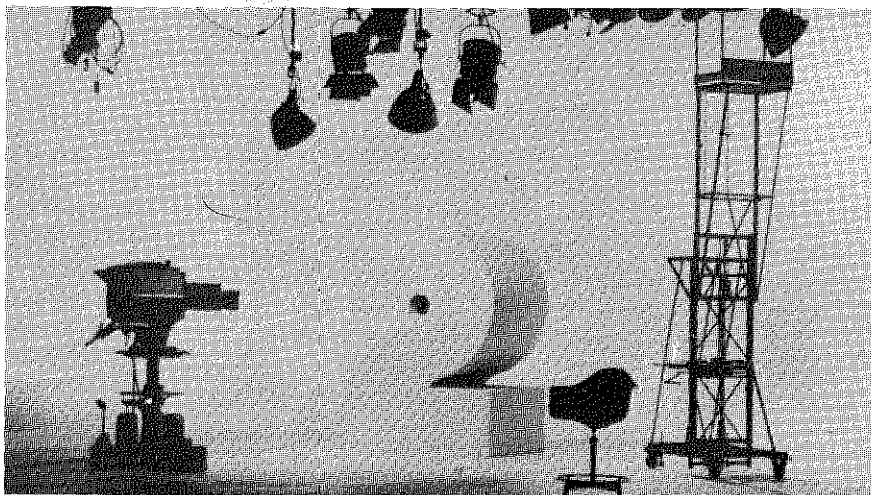
**Socios Asociados en Sociedad:**

dirección de *Bebe Kamín*, y guión de *Gustavo Barrios y Ricardo Rodríguez*. Argentina e Italia han firmado una serie de acuerdos. Silvana Silveri, argentina, experta en comercialización, radicada en Italia, y Franco Moretti, industrial textil de Milán, viajan a nuestro país para analizar la posibilidad de asociarse a una empresa local. Trámite que tendrá sus complicaciones. Dos periodistas de la RAI llegan también a Buenos Aires para investigar el tema de los convenios a través del enfoque del hombre de la calle, el intelectual, los obreros, etc. ¿Se entrecruzarán las historias?

**La Extraña pasajera:**

dirigida por *Alejandro Doria*, con guión de *Jacobo Langsner*. Rosita es una periodista que está dando sus primeros pasos en la televisión,

motivo por el cual es la encargada de cubrir las notas más sacrificadas y riesgosas, en cualquier punto del país. Así, viaja a Santiago del Estero para hacer una nota sobre Mal de Chagas para el noticiero. Pero al director del mismo, las cifras le parecen bajas, por lo que exige que las aumenten. Una vez compaginada la nota, Rosita desarma su valija y encuentra "algo vivo" que se desplaza entre las ropas. Ella se convierte en la noticia, es una heroína, ha arriesgado su vida para mostrar al pueblo todas las caras de la verdad. Se desata el escándalo público: hay quienes piden que se cierren las fronteras de las provincias afectadas por la enfermedad para que el mal no llegue a Buenos Aires. Rosita guarda cama con fiebre y tiene todos los síntomas de un ataque cardíaco. El periodismo nacional exhalta el valor de esta mujer. La vinchuca aguarda a otro fotógrafo en su frasquito de gala.



## Cooperación argentino-japonesa en informática

# EL SOL NACIENTE

Dr. Kenji Tomita, jefe de Delegación de la JICA y el Secretario de la SECYT  
Dr. Manuel Sadosky



La Secretaría de Ciencia y Técnica y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) firmaron un acuerdo de intención para la creación del Centro de Capacitación de Software Argentino-Japonés. La cooperación permitirá la transferencia de tecnología apropiada para nuestro país en el campo de la ingeniería de software y la capacitación de nuestros profesionales.

La cooperación incluye también la visita de expertos japoneses, la provisión de equipos y el entrenamiento de profesionales y técnicos argentinos en el Japón.

La transferencia de tecnología abarca las áreas de análisis de sistemas, técnicas de bases de datos, diseño de técnicas de programación, lenguajes de programación, TSS y sistemas operativos, evaluación de sistemas de computación, métodos de entrenamiento y conocimiento básico de hardware, entre otras.

La creación del Centro de Capacitación de Software Argentino-Japonés así como otros alcances de la cooperación científica con Japón son el producto de las tratativas iniciadas en 1985 y afianzadas durante la visita del presidente Raúl Alfonsín a ese país, en septiembre de 1986.

## Nuevo subsecretario

*El Secretario de Ciencia y Técnica, doctor Manuel Sadosky, ratificó la política informática ejecutada desde 1984 sobre la base de las recomendaciones de la Comisión Nacional de Informática, en el acto de asunción del nuevo Subsecretario de Informática y Desarrollo, ingeniero Carlos Graffigna.*

*Ingeniero electrónico y profesor de la Universidad Nacional de San Juan, Graffigna reemplaza al doctor Carlos Correa, quien pasó a desempeñarse en el área latinoamericana al frente de la Conferencia de Autoridades Latinoamericanas de Informática (CALAI).*

## Para comer mejor

El Área de Estudios e Investigación en Ciencias Sociales para la Salud de la SECYT ha decidido impulsar la creación de una Sub-Área dedicada a Ciencias Sociales y Alimentación.

Con tal motivo, y aprovechando la presencia en el país del doctor Igor de Garine, antropólogo especializado en el abordaje social de la problemática de la alimentación humana, del Instituto de Antropología Diferencial del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas de Francia (CNRS), fue organizada una primera reunión de la que participaron un conjunto de profesionales e investigadores argentinos.

Igor de Garine presentó las actividades que su equipo, constituido por profesionales de distintas disciplinas, viene desarrollando desde hace diez años. Su premisa básica es considerar que la alimentación "es un hecho social total, que pone en acción la mayor parte de los dominios de la cultura, desde la tecnología hasta las concepciones religiosas". Dicho equipo investiga las relaciones existentes entre los recursos del medio, el uso alimentario de los mismos, las consecuencias biomédicas de éste y las condiciones so-

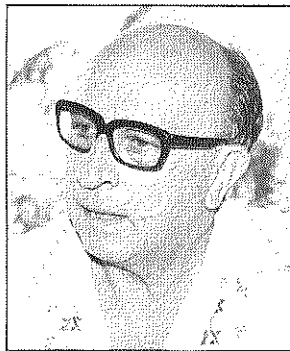
ciales y culturales que subyacen a las estrategias alimentarias adoptadas en cada cultura.

Al término del encuentro, quedó conformada una Secretaría Ejecutiva ejercida transitoriamente para facilitar la integración, por tres personas de diferentes zonas geográficas y universidades del país: Patricia Aguirre (Universidad Nacional de Buenos Aires), Nora Garrote (Universidad Nacional de Rosario) y Mónica Bendini (Universidad Nacional del Comahue), quienes tendrán a su cargo la coordinación de las tareas en esta primera etapa, así como la puesta en marcha de un primer relevamiento de instituciones, profesionales y equipos que se encuentren investigando en el campo de las ciencias sociales y la alimentación.

Se ha previsto, además, la constitución de un comité asesor en la materia con miembros de reconocida trayectoria en el tema dentro del país.

Para mayor información, la sede de la Sub-Área en Ciencias Sociales y Alimentación está en Córdoba 831, 7mo. Piso, (1054) Capital Federal. El horario de atención es de 10.30 a 18 horas.

## Sabatoteca



Fue puesta en funcionamiento la Biblioteca Especializada en Desarrollo Tecnológico "Jorge Sabato", perteneciente a la Asociación Argentina para el Desarrollo Tecnológico (ADEST).

Esta biblioteca está compuesta por los que fueran los libros del fundador de esta institución, y cuenta con numerosa bibliografía clasificada y ordenada sobre el tema.

La dirección de ADEST es Callao 215, 5to. "E", Teléfono: 40-9912.

## Doctor De Robertis

El 31 de mayo falleció el doctor Eduardo de Robertis, investigador científico de calidad excepcional, que desarrolló trabajos de singular valor en biología celular, neurobiología, neuroquímica y microscopía electrónica, especialidad que introdujo en nuestro país.

Profesor emérito de Histología, Citología y Embriología de la Universidad Nacional de Buenos Aires, en 1979 fue el primer latinoamericano que presidió la Unión Internacional de Ciencias Biológicas.

Mencionado a diario en las cátedras de Ciencias biológicas de todo el mundo (sus libros **Biología Celular** y **Citología General** están editados en castellano, francés, inglés, ruso, japonés, italiano, polaco, etc.), De Robertis había nacido en Buenos Aires, en 1913. Cuando se graduó de médico, con medalla de oro, en 1939, tenía ya 25 trabajos de investigación y había redactado su tesis sobre "Estudios de Histofisiología Hepática", con la que se doctoró al año siguiente.

Tiempo después, fue becado por la Fundación Rockefeller para realizar estudios en las universidades de Chicago y John Hopkins. Con el patrocinio de la Fundación Guggenheim, años más tarde trabajó en el Instituto de Tecnología de Massachusetts.

Con el microscopio electrónico, descubrió en 1954 las vescículas sinápticas y su función como transmisores químicos del impulso nervioso de las neuronas, investigación que abrió la posibilidad de utilizar drogas en el tratamiento de enfermedades mentales.

En 1957 integró el primer directorio del CONICET, donde dirigió el Instituto de Biología Celular. Académico de Ciencias Exactas en 1960, su labor le mereció innumerables distinciones de universidades y sociedades científicas de Europa y América.

En 1985, fue declarado ciudadano ilustre de la ciudad de Buenos Aires.



## Premio "Almirante Alvaro Alberto"



Un grupo de profesionales argentinos residentes en los Estados Unidos que trabajan en diferentes ramas de las ciencias, la técnica y la cultura, han fundado la Asociación Argentino-Norteamericana para el Avance de la Ciencia, la Tecnología y la Cultura (ANACITEC), organización sin fines de lucro con sede en Nueva York.

El objetivo de ANACITEC es colaborar con el desarrollo de estos campos en nuestro país. Para ello, las estrategias fijadas contemplan la sensibilización de profesionales argentinos residentes en Estados Unidos con estos fines, así como la colaboración en proyectos que surjan en Argentina.

Los profesionales argentinos interesados en conectarse con ANACITEC pueden dirigirse directamente a los vicepresidentes encargados del área correspondiente. Ellos son:

- \* Salud y Medicina: Daniel Korin
- \* Ciencias Exactas y Naturales: Silvia Garzoli
- \* Ciencias Sociales y Cultura: Luciano Katz
- \* Ciencias Legales y Empresariales: Guillermo Harteneck

La dirección postal de ANACITEC es: 210 5th Avé. suite 1102, New York - NY 10010, USA.

El doctor Carlos José Pereira de Lucena, coordinador nacional brasileño del Programa Argentino-Brasileño de Investigación y Estudios Avanzados en Informática, fue galardonado por el presidente de Brasil, José Sarney, con el Premio Almirante Alvaro Alberto.

Esta distinción, que se otorga en doce áreas del conocimiento, está dirigida a premiar la carrera de destacados investigadores brasileños. Para ello, cada año se seleccionan dos disciplinas.

En esta oportunidad, las áreas premiadas fueron Informática y Ciencias Humanas.

En Informática, fue premiado Carlos José Pereira de Lucena, Masters en Matemáticas de la Universidad de Waterloo (Canadá) y doctor en Ciencias de la Computación de la Universidad de Los Angeles (California, Estados Unidos). Pereira de Lucena ha sido fundador del Departamento de Informática de la Pontificia Universidad

Católica de Río de Janeiro -donde se ha desempeñado además como decano de la Facultad de Ciencias y Vicerector de Investigación-, y actualmente se desempeña como coordinador nacional brasileño del Programa Argentino-Brasileño de Investigación y Estudios Avanzados en Informática. Recordemos que dicho programa lleva adelante, entre otros, los proyectos relacionados con las Escuelas Argentino-Brasileño de Informática (EBAI) y el Proyecto ETHOS (Estación de trabajo Heurística Orientada a la Ingeniería de Software). Pereira de Lucena es, además, Director del Departamento de Informática de la PUC/RJ y presidente de la Comisión de Cooperación Internacional de Informática, dependiente de la Secretaría Especial de Informática de Brasil.

El doctor Pereira de Lucena es, a los 44 años, el científico más joven que ha recibido el premio Almirante Alvaro Alberto.

## La EBAI baila chacarera

Entre el 16 y el 29 de enero de 1989 se desarrollará la IV EBAI, en Termas de Río Hondo, provincia de Santiago del Estero, contando con el apoyo local de la Universidad Católica de Santiago del Estero y del gobierno de la provincia.

Habrán 211 becas para los alumnos de los cursos de Argentina y otro tanto para Brasil, y 39 para los participantes de los laboratorios. En esta oportunidad, la IV EBAI comprenderá:

\* Cuatro cursos de formación básica: construcción de sistemas operativos, procesamiento de imágenes, modelo conceptual de sistemas y cuestiones teóricas en representación del conocimiento.

\* Ocho cursos de formación específica: sistema experto para diseño de bases de datos, derivación formal de

programas, redes locales, arquitecturas RISC, bancos de datos no convencionales, formalización del proceso de desarrollo de software, redes aplicadas a procesos industriales y automatización de oficinas.

\* Tres laboratorios: ingeniería de software, microelectrónica, y robótica y automatización de la manufactura.

Las inscripciones deberán ser solicitadas y presentadas antes del 20 de agosto próximo en: EBAI, Suipacha 760, 5to. piso, of. 29; (1008) Capital Federal. El teléfono de la EBAI es 322-1406.

La selección de los candidatos será realizada por la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa (SADIO). Los resultados de la misma se comunicarán a partir del 14 de noviembre de este año.

## **Simposio Internacional sobre los científicos, la paz y el desarme**

# ¡NO MATARAS!

"Una amplia difusión de los resultados de la ciencia permitiría que todos reivindicaran en seguida los beneficios de la ciencia y se opusieran con fuerza a las desviaciones hacia las obras de la ruina y de la muerte, hacia los provechos egoístas. Estas desviaciones, cuyo ejemplo más evidente son las armas atómicas, son las que hacen que se dude del valor humano de la ciencia y se declare, cada vez con mayor frecuencia, su inmoralidad. La ciencia no es moral ni inmoral. A mi entender solo podemos juzgar a los que utilizan esos resultados".

Con este pensamiento de Federico Joliot-Curie, Premio Nobel en 1935, quien demostró la existencia del neutrón y dirigió la construcción de la primera pila atómica francesa, en 1948, fue presentado el **Primer Simposio Internacional sobre los Científicos, la Paz y el Desarme**, que, organizado por la Comisión de Astrofísica del Centro de Estudiantes de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires y la Secretaría de Extensión Universitaria de dicha facultad, se llevó a cabo en la Ciudad Universitaria, entre el 11 y el 15 de abril.

El **Simposio** contó con un sinnúmero de auspicios, entre los que se destacan los siguientes: Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, Asociación Física Argentina, Secretaría de Cultura de la Municipalidad de Buenos Aires, Academia de Ciencias de la Unión Soviética, Federation of American Scientists, International Union for Scientific Workers, Sociedad Brasileña de Física, UNESCO y las universidades de Los Andes, Pisa y Varsovia. Tras el acto inaugural y durante cuatro días, los participantes tuvieron la posibilidad de asistir a distintas sesiones y a una mesa redonda. Esta versó sobre "**La influencia de la carrera armamentista en América Latina**", en la que la discusión giró alrededor de las consecuencias económicas en la región provocadas por los gastos militares de las superpotencias y sobre la capacidad real de técnicos y científicos latinoamericanos para responder a los desafíos planteados.

En cuanto a las sesiones temáticas, fueron siete. La primera abordó cuestiones relacionadas con el "**Invierno Nuclear**". Los participantes coincidieron aquí con lo señalado por recientes investigaciones al respecto, las que han permitido determinar que una confrontación nuclear dejaría

**Organizado por la Comisión de Astrofísica del Centro de Estudiantes de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Buenos Aires, se llevó a cabo, entre el 11 y el 15 de abril, el Primer Simposio Internacional sobre los Científicos, la Paz y el Desarme, en la Ciudad Universitaria.**

**La reunión, que contó con el auspicio de importantes instituciones nacionales y extranjeras, abarcó temáticamente un abanico que va desde la reflexión ética acerca de la responsabilidad del científico hasta la utilización práctica de las tecnologías actuales para verificar una explosión nuclear.**

**La cobertura realizada por *Ciencia y Técnica* del Simposio, además de la crónica de las reuniones, contiene un reportaje a Vittorio Canutto, del Goddard Institute for Space Studies (NASA, Estados Unidos), y la exposición realizada por el doctor Héctor Ciapuscio.**

como resultado -además de la destrucción inmediata producida por la explosión y la radiación- una enorme cantidad de polvo y hollín que, elevándose desde la superficie terrestre hasta la alta atmósfera, impediría el paso de la radiación solar por varios meses. Como consecuencia de este oscurecimiento total, la tierra se enfriaría. Luego, las zonas no afectadas directamente por los bombardeos sufrirían igualmente las consecuencias a través del fenómeno denominado "invierno nuclear". Una segunda sesión, dividida en dos partes, se refirió a "**Ética y Ciencia**", donde se intentó hacer una evaluación de las justificaciones históricas de las guerras y las investigaciones ligadas a fines bélicos y su validez ética. Uno de los expositores de este tema fue Francisco Naishtat, de la Universidad Nacional de La Plata y miembro del CONICET, quien señaló que la "reflexión filosófica sobre la técnica puede partir de dos perspectivas opuestas: una visión fatalista, de acuerdo con la cual la técnica admitiría tras de sí una cierta esencia que la determinaría a lo largo de su proceso histórico; o bien, una visión

indeterminista, para quien la técnica no sería más que una empresa humana, tan inacabada e imprevisible como el hombre mismo".

"De acuerdo con esta última orientación habría -según Naishtat-, por sobre el aspecto teórico-científico de la técnica, un aspecto práctico, ligado a decisiones tomadas en función de juicios de valor. Esta doble dimensión autorizaría a incorporar la problemática ética como una dimensión no sólo importante, sino constitutiva de la construcción técnica: la interrogación sobre qué es la técnica pasaría en algún sentido a depender de la interrogación sobre qué debe ser la técnica".

## **"Cañones o manteca"**

El segundo día del **Simposio** permitió la realización de dos sesiones: "**Ciencia, Desarme y Desarrollo**" y "**Conflictos Nucleares, Consecuencias Biomédicas y Zonas de Paz**". Esta última abarcó desde una exposición sobre las posibilidades de detectar explosiones

nucleares a través de estaciones sísmográficas hasta una ponencia de un representante de la Asociación de Médicos para la Prevención de una Guerra Nuclear (ganadores en 1985 del Premio Nobel de la Paz).

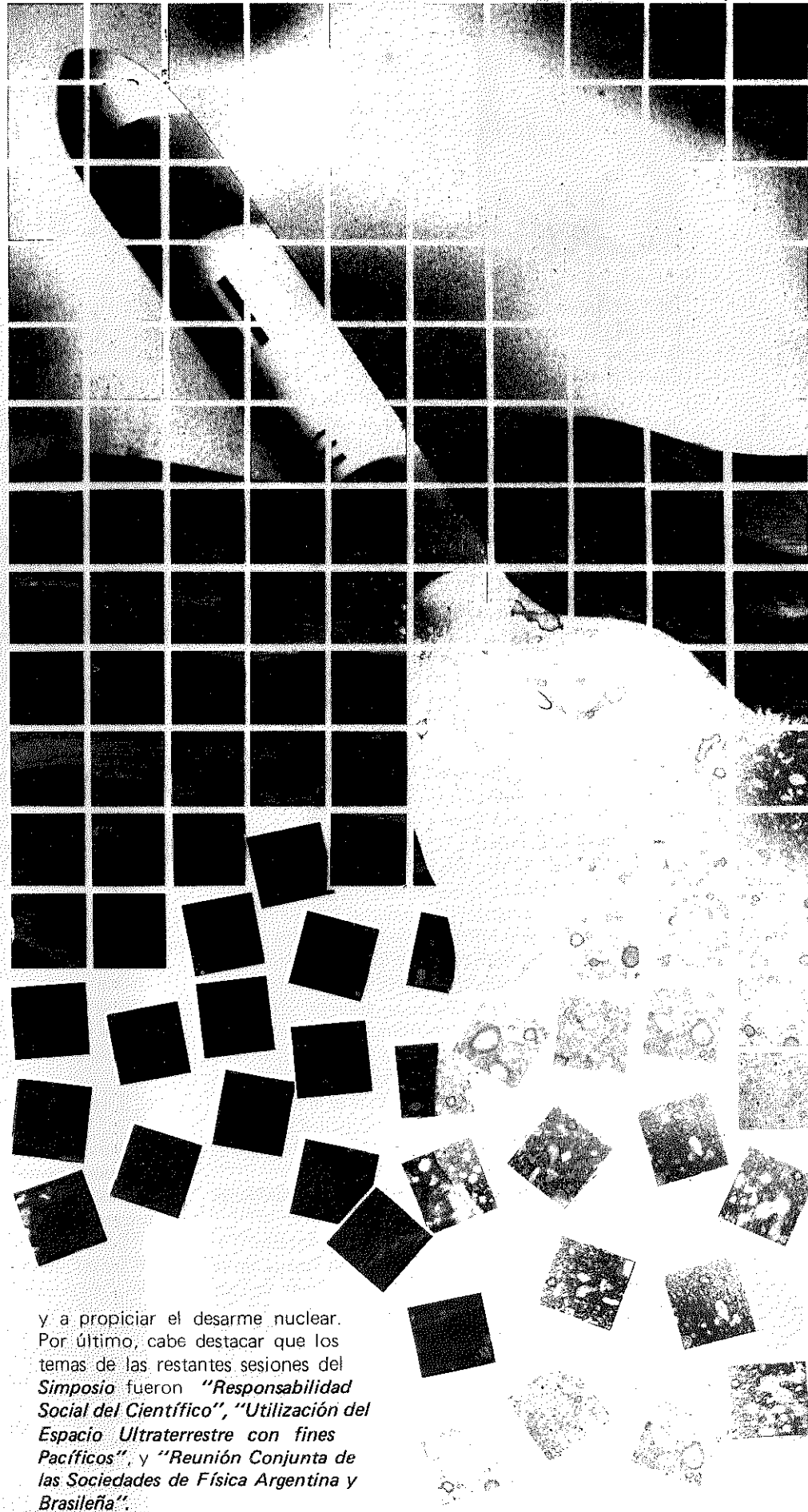
La otra sesión contó con la participación de Enrique Oteiza, quien sostuvo que "en la década del 30, Hitler planteó la opción: Cañones o Manteca; se eligieron los cañones. No hubo por lo tanto manteca, y se desencadenó además la II Guerra Mundial, que sembró la muerte, el hambre y la destrucción en grandes zonas del este y del oeste del hemisferio norte".

"Posteriormente -continuó Oteiza- el poder a escala mundial se concentró bipolarmente y, a pesar de la enunciación del principio de coexistencia pacífica, se consolidó la realidad de un nuevo balance de poder, centrado en la amenaza nuclear recíproca". Este esquema conocido como "el equilibrio del terror", desató una carrera armamentista que ha llevado el gasto en armamentos "a un nivel próximo a un millón de millones de dólares".

Quizás más particular que este pensamiento de Oteiza sea la forma como él llega al por qué del desarme proclamado en las últimas negociaciones entre Estados Unidos y la Unión Soviética: "En la post-guerra, los Estados Unidos estaban convencidos de que la economía daba para cañones y manteca. La Guerra de Vietnam, que sumó a los gastos de la carrera armamentista este-oeste, los de la oposición del Norte al proceso de descolonización respaldado por las Naciones Unidas, llevó a Estados Unidos a encontrar los límites. El gasto militar ya no era más compatible con el desarrollo en el Norte. La crisis desencadenada a partir de la década del 70, paliada a través de déficits fiscales crecientes en ese país, así como la necesidad urgente de reasignar recursos en las economías del bloque socialista, llevaron a la necesidad inescapable de entablar negociaciones de desarme efectivas".

En esta misma sesión se hizo mención al **Manifiesto de Erice**, redactado en 1982 por Paul Dirac, Piotr Kapitza y Antonio Zichichi, y que hasta la fecha ha sido firmado por más de diez mil científicos de todo el mundo, en el que los firmantes se comprometen a privilegiar la cooperación y el intercambio de conocimientos frente al secreto de las tecnologías militares

y a propiciar el desarme nuclear. Por último, cabe destacar que los temas de las restantes sesiones del *Simposio* fueron "*Responsabilidad Social del Científico*", "*Utilización del Espacio Ultraterrestre con fines Pacíficos*", y "*Reunión Conjunta de las Sociedades de Física Argentina y Brasileña*".





## Entrevista a Vittorio Canutto, investigador de la NASA

### "LA IDE ES EL SUEÑO DE REAGAN"

Vittorio Canutto participó del *Simposio* en su calidad de investigador del Goddard Institute for Space Studies, centro que depende de la NASA, y expuso en la sesión sobre "*Utilización del Espacio Ultraterrestre con fines Pacíficos*".

Con posterioridad a su conferencia, *Ciencia y Técnica* dialogó con él sobre el Sistema de Defensa Estratégica de los Estados Unidos, masivamente conocido bajo la denominación de "Guerra de las Galaxias" o la sigla IDE.

#### ¿En qué consiste el Sistema de Defensa Estratégica que está siendo estudiado en Estados Unidos?

Un misil intercontinental contiene varias bombas y va de una distancia como la de Estados Unidos a la Unión Soviética en treinta minutos, realizando este trayecto en varias etapas. La originalidad de este sistema de defensa no es sólo preguntarse si las nuevas tecnologías pueden ayudar a la defensa estratégica, sino ver si es posible atacar al misil en el momento de su lanzamiento. Hay varias razones que hacen de esto algo muy interesante. En primer lugar, que podrían destruirse todas las bombas del misil; es como un avión al que no se lo deja despegar. Si se coloca un satélite que capte las llamas de la explosión del misil al comenzar su despegue, éste puede localizarlo fácilmente. Ahora bien, la visualización no es un problema ya que la luz se propaga a muy alta velocidad (*no time*), pero tiene que haber un misil lo suficientemente rápido para que golpee al misil atacante antes de que pueda despegar; esto tiene que hacerse en menos de cinco minutos, que es la duración aproximada del despegue. La luz es lo que viaja más rápido, por lo que habría que utilizar un rayo láser para destruir al misil agresor. Este es el fundamento tecnológico de la IDE, que se encuentra en estado de investigación; aún falta mucho para poder ponerlo en práctica.

#### ¿Cómo responde la opinión pública estadounidense ante este proyecto?

El programa ha generado una serie de debates. Todas las semanas se realizan charlas en las radios, en la televisión y periódicos del país. También existe algo así como una explosión de literatura sobre el tema. Bien, esencialmente hay dos formas de verlo: quienes dicen que la disuasión no dará resultado, o sea que el poder destructivo de los misiles es una realidad que no podrá cambiarse; y otros que afirman que la tecnología ha cambiado tanto que vale la pena investigar. La tecnolo-

gía de la IDE es hoy tan nueva que parece prematuro decir que es imposible encontrar una solución tecnológica a la carrera armamentista. La crítica que hoy se hace es que el sistema tiene que ser perfecto para poder utilizarse con seguridad.

Bueno, la respuesta a esta crítica es que el sistema puede estructurarse en capas, y cada capa absorberá cierto porcentaje de bombas del misil. A medida que se agreguen capas al sistema, éste podrá alcanzar una perfección del 0.1 por ciento. Los que critican al sistema tienen razón en afirmar que una capa no funciona. Por eso hay que hablar de un sistema multicapas, que absorba la mayor parte, la mayor cantidad de bombas en el nivel de salida, y luego un poco más por cada capa que atravesase el misil.

#### ¿Y cuál es el costo de este sistema para la economía norteamericana?

Hasta ahora el dinero que se ha gastado es únicamente para hacer investigaciones. El presupuesto de la IDE es del orden de los cuatro mil millones de dólares al año. Si bien parece una barbaridad de dinero, comparado con otros gastos esta cifra disminuye en magnitud. Por ejemplo, es el uno por ciento del presupuesto del Pentágono. Otros ejemplos podrían ser el presupuesto de la NASA, que es de nueve mil millones, o el de la ciudad de New York, que asciende a veinte mil millones de dólares.

Por el momento no se puede hablar del presupuesto total del sistema para que éste sea instalado. Se ha hablado de un trillón de dólares, pero son versiones sin fundamento. El presupuesto total dependerá mucho del avance de la tecnología en los próximos años.

#### Sin embargo, en Estados Unidos existe bastante disconformidad con este tema . . .

En Estados Unidos no sólo existen críticas respecto al desarrollo tecnológico, sino también en relación al costo. Por otra parte, hay quienes afirman que la IDE no servirá como control de la carrera armamentista.

#### Cuesta pensar que la Unión Soviética aceptará reducir sus misiles si Estados Unidos sigue adelante con este proyecto.

Esa es una concepción bastante difundida pero parece no ser cierta ya que la opinión de Gorbachov es distinta. El presidente Reagan dejó constancia numerosas veces de que no piensa desistir de este programa. Sin embargo los soviéticos han acordado recientemente disminuir su potencial misilístico, lo que quiere decir que no es cierto que la reducción del armamento mundial y la IDE sean incompatibles. Aparentemente los soviéticos se han dado cuenta de que la IDE es prioritaria

para los Estados Unidos y quieren ver el modo de continuar con la reducción de armamentos.

**¿Pero esto no significa una desventaja para los soviéticos?**

No, no hay que caer en la ecuación equivocada de que la IDE significa necesariamente "espacio". En esto ha influido mucho el falso concepto de "guerra de las galaxias". Colocar a la IDE en el espacio es muy costoso. Esa era la idea original, pero ha cambiado, y ha cambiado justamente porque se está estudiando. Las máquinas estarán en la tierra, lo que estará en el espacio será una especie de espejo que refleje el láser proyectado desde la tierra. Es más, no estamos hablando de un arma, estamos buscando un sistema de defensa, un escudo.

**Sí, por definición la IDE es un sistema de defensa. ¿Pero existe algún mecanismo tecnológico que impida su utilización como arma de ataque?**

Es cierto que puede utilizarse como un arma, pero hay que creerle a los Estados Unidos cuando dice que lo usará única y exclusivamente como defensa. Es una cuestión de confianza. El único mecanismo que existe es que no haya acción, sin acción de uno no hay reacción de parte del otro.

En este sentido, la interpretación soviética es que, dado que el sistema es imperfecto y no tiene la capacidad para resistir el impacto de todos los misiles soviéticos, Estados Unidos podría tentarse de dar un primer golpe. De esta manera la fuerza soviética se vería reducida en gran medida y el sistema de defensa funcionaría a la perfección.

Pero la manera de los norteamericanos de ver esto es muy distinta. Con la creación de la IDE se incorpora el concepto de "incertidumbre". El atacante tendrá incertidumbre porque no sabrá a dónde pueden ir a parar sus misiles. Por eso los americanos afirman que la IDE va a apoyar a la disuasión, es decir que el sistema será un gran soporte para el desarme mundial.

**¿Y no existe la posibilidad de que la Unión Soviética esté desarrollando un sistema similar?**

Es muy probable que haya estudiado la posibilidad de desarrollar nuevos sistemas de defensa, todos los países tienen su presupuesto de defensa. Lo que no creo es que tenga posibilidades reales de llevarlo adelante. La Unión Soviética no es un país rico, pese a ello tiene un potencial bélico similar al de Estados Unidos, que se ha logrado con un gran esfuerzo del pueblo soviético durante treinta años.

Tengamos en cuenta, también, que la competencia entre estos dos países fue hasta el momento una cues-

tion de cantidad. La IDE da un vuelco de 180 grados, convierte a la carrera armamentista en una cuestión de calidad. El corazón de la IDE son los computadores, y en este campo los Estados Unidos le llevan una ventaja de quince años a la Unión Soviética. De empezar ambos a desarrollar un sistema de defensa similar, en veinte años los soviéticos quedarían en un estado de mediocridad permanente. Esto no es una carrera armamentista sino tecnológica. Los soviéticos saben esto y no quieren entrar en carrera.

**¿Cómo afectará la IDE a los países del Tercer Mundo?**

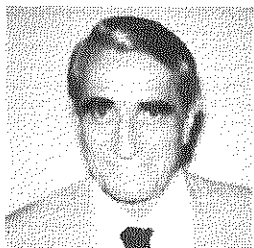
¡Positivamente! Si este sistema ayuda al desarme mundial, como lo muestra hasta el momento, esto ayuda a todos los países, desarrollados o no.

**Supongamos que ante un conflicto interno en un país cualquiera, Estados Unidos decide intervenir. ¿Qué papel juega aquí la IDE?**

Bueno, la IDE ha sido concebida como un sistema de defensa. La intención es crear un sistema cuyo objetivo sean los misiles intercontinentales. Ahora, evidentemente esta tecnología es flexible y puede dársele otros usos. Pero eso presupone una falta de fe en los Estados Unidos. De todos modos, no puede negarse que la IDE, así como la economía y la tecnología, es un instrumento político. Instrumentos que marcan la supremacía de los Estados Unidos.

**Por último, ¿qué puede pasar con el proyecto ante un cambio de administración como el que puede ocurrir según algunas encuestas en las próximas elecciones presidenciales?**

Muchas cosas y ninguna (*se ríe*). Primero: el presupuesto lo determina el Congreso, no la Casa Blanca; y las elecciones son presidenciales. Segundo: el candidato republicano es George Bush, actual vicepresidente, un hombre totalmente consustanciado con la política del presidente Reagan. De triunfar Bush, bueno, no creo que haya grandes modificaciones. Tercero: las encuestas son meras especulaciones por ahora, ya que si bien marcan una tendencia a favor de los demócratas, no se sabe a ciencia cierta quién será el candidato. Luego, los votos pueden variar. No se olvide que la encuesta dice "si fuera Dukakis", "si fuera Jackson", y así. Lo que han declarado estos "presidenciables" es que tienen diferencias con el proyecto, pero nada más. Por ahora. Y por último, no hay que olvidarse de lo que tantas veces ha dicho el presidente Reagan: es un sueño, la IDE es el sueño de Reagan. Y yo no sé si hay en los Estados Unidos otra persona que tenga el mismo sueño.



## LA IDEA DE LA PAZ EN LA CULTURA ARGENTINA

Por Héctor Ciapuscio

Como quedó dicho en el copete de la nota sobre el *Simposio Internacional de Científicos sobre la paz y el desarme*, el doctor Héctor Ciapuscio, expuso en la sesión inaugural. Por la importancia de las reflexiones vertidas por Ciapuscio en dicha oportunidad, es que reproducimos aquí su exposición, haciendo la salvedad de que ésta fue practicada a título de colaboración personal.

Me propongo contestar a una pregunta doble: ¿Qué raigambre tiene la idea de la paz en la sociedad argentina y, si la tiene, qué pensamiento público la sustenta? Se trata, en una palabra, de anclar la idea de la paz en la tradición intelectual de nuestro país.

La idea de paz, la tradición de paz, involucra principios afines: derecho, individualismo, democracia, progreso, cosmopolitismo. Esta tradición juega dialécticamente con la tradición opuesta: guerra y sus confluente, autoritarismo, militarismo, corporativismo, nacionalismo.

Estas diferentes tradiciones arrancan en Latinoamérica del tiempo de la colonia. Durante los siglos XVI y XVII, época de los Austria en la metrópoli, reinó aquí una concepción de la vida que decantó en el autoritarismo como actitud política. En el siglo XVIII, época de los Borbones, floreció el pensamiento ilustrado y el liberalismo como actitud política.

En la historia argentina de los últimos cien años pueden distinguirse dos grandes períodos según la prevalencia de una u otra tradición. La primera mitad, 1880-1930, tiene el tono de la idea de la paz. La segunda, a partir de 1930, el tono de la idea de conflicto.

Por cierto, la idea autoritaria nació antes.

Uno de los precursores del irracionalismo nacionalista que eclosionó después de la Primera Guerra Mundial, Leopoldo Lugones, empezó a reclamar hacia 1920 la purificación por la virtud militar de una sociedad demasiado pacífica, demasiado próspera, excesivamente cosmopolita. Como Virgilio para el Imperio Romano, nuestro poeta nacional se sintió compelido a cambiar su canto a los arados y a las mieses por el canto al héroe y a las armas. Había llegado la "hora de la espada".

Reinterpretando la historia, este escritor a quién, decía, "nunca habían tentado las lujurias del sufragio universal", proclamó que la independencia nos la habían conseguido generales y sacerdotes.

La crítica nacionalista abarcó todas las instituciones públicas condenando lo que se denominaba demoliberalismo y sus fundamentos axiológicos. El espectro del comunismo, la inmigración exótica, la debilidad de la

democracia, la necesidad de orden, todos eran factores coadyuvantes para socavar el régimen republicano.

Estas ideas produjeron sus frutos a partir de 1930 cuando fue derrumbado, a su influjo, el orden de la Constitución y desalojado del gobierno el presidente democrático que había proclamado al mundo, en oportunidad de una agresión a un estado débil por parte de otro poderoso, que "los pueblos sean sagrados para los pueblos y los hombres sean sagrados para los hombres".

José Luis Romero ha hecho la historia de las ideas políticas en Argentina. En el capítulo que dedica a lo que llama "*La línea del fascismo*" analiza la vida política y social del país después de la revolución de 1930. El corporativismo de Uriburu, los años de democracia fraudulenta, la irrupción del partido militar en 1943. Una típica concepción de Estado Mayor sustituyó al ideal de una democracia genuina. Se estableció como "*doctrina nacional*" esta frase inquietante: "La acción defensiva de la Nación se extiende desde sus fronteras geográficas hasta la configuración ideológica del pueblo en todos y cada uno de sus habitantes". El pueblo era disciplinado a través de "*cuadros*" intermedios; la "*masa*", "*organizada*" por el "*conductor*" recién merecía llamarse "*pueblo*".

Ezequiel Martínez Estrada denunció el autoritarismo como factor de nuestra crisis y marcó con voz de profeta a sus responsables y consecuencias. En el *Sarmiento* de 1946 decía que "cuando se comenzó a considerar traidores y antipatriotas a los próceres civiles, a Sarmiento, a Rivadavia, a Moreno, a Alberdi, a Echeverría, a Monteagudo, por los epígonos de la historia colonial, y esto se hizo artículo de fe en anchos sectores, el país comenzó a quedarse sin raíces nutricias. Los que habían militado en la verdadera historia de la emancipación fueron tachados de enemigos y los que habían traído una civilización y creado los gérmenes de una cultura fueron arrojados a la trastienda de la historia".

"Cuando yo era pibe -contaba el inolvidable Jorge Sábato- el ranking de los héroes de la patria era el siguiente: Moreno, Rivadavia, Sarmiento, San Martín, Belgrano. A algunos pibes les gustaba más Sarmiento, otros le tenían más bronca. Pero no había "*padre de la patria*". El "*Padre de la Patria*", el General San Martín, es un invento del año 1950, inventado por otro general. La idea de que la patria tiene padre y que ese padre es un general es una idea magnífica para los militares. Los civiles tenemos que recordar siempre y no poner nunca en duda que la patria nació de un general".

En el último cuarto de siglo culmina el proceso autoritario y abortan sus consecuencias. En lo interno, los

violentos se empeñan en una lucha fratricida. En lo exterior, una absurda aventura bélica echa por tierra una tradición internacional pacífica que era orgullo de los argentinos.

Vayamos un poco más atrás. El libro más prohibido de nuestra historia —como en la historia inglesa fue quizá *El Amante de Lady Chatterley*— es un libro que se ocupa de la paz. Se titula *El Crimen de la Guerra* y ni siquiera es un libro, son apuntes para un libro. Como todos saben, aunque pocos lo hayan leído, fue escrito por Juan Bautista Alberdi hace más de cien años.

No pudo ser quemado durante el proceso reciente porque a nuestros fanáticos contemporáneos les habían ganado de mano otros que en 1944, bajo órdenes del gobierno militar de entonces, incineraron la edición del Consejo Deliberante de Buenos Aires para las escuelas del país, 20.000 ejemplares.

¿Qué tienen esos apuntes, escritos en Europa y en tiempos de Napoleón III y Bismarck, que ha irritado tanto la epidermis castrense? En primer lugar, el título. Que se llame **crimen** a la guerra es algo insoportable para los admiradores de Clausewitz y Treischke. Más todavía, el autor. El nombre de Alberdi particularmente ha sido anatema en nuestra sociedad pretoriana durante cincuenta años. Pero ¿quién es este personaje tan odiado? Es nada menos que el organizador de nuestras instituciones republicanas.

En *Nota a la Edición Oficial de las Obras Completas de Alberdi* de 1886, se consigna: "El proyecto de constitución provincial que va a leerse sirvió de norma casi textual a todas las provincias. Todas excepto Buenos Aires, sancionaron sus Constituciones con arreglo al modelo presentado por el doctor Alberdi, como lo fue la Constitución Nacional, copia casi textual del proyecto inserto en las *Bases*. Es por esto que el doctor Alberdi viene a ser el autor de la organización política de la República Argentina".

Vale la pena señalar que esa edición oficial en 8 tomos respondió a la iniciativa del general Julio A. Roca, Presidente de la Nación. Roca, como antes otro general, Justo José de Urquiza, inspiró su gobierno en la ideología alberdiana y se mostró consecuente con su mentor intelectual hasta la muerte de éste en 1884.

¿Por qué ha sido después condenado al olvido y al denuesto el nombre de Alberdi? Porque, como se mostró antes, el país entró en un proceso de involución ideológica y se trastocaron los valores. Porque este hombre había dedicado su talento a la organización del país según la libertad, la civilización, el derecho. Eso lo hizo atreverse a exponer, con un rigor y una libertad solamente posibles por su exilio europeo, las llagas secretas de nuestras sociedades sudamericanas: las instituciones coloniales del atraso y la ignorancia, el despotismo, el militarismo, la intolerancia. Porque, entre otras cosas, se había atrevido a condenar la guerra fratricida con el Paraguay mientras se llevaba a cabo, como antes había defendido el derecho de la intervención internacional en resguardo del derecho de los individuos vulnerado por un Estado despótico. Porque no se había arredrado para devolver su dimensión humana a las mismísimas deidades del Olimpo militar. Porque ese inte-

lectual propiciaba el trabajo, la inmigración, la paz, condenaba la guerra, pregonaba la no-violencia, anunciaba la abolición de las fronteras y la comunidad de los pueblos.

Por estos últimos aspectos de su doctrina se lo ha llamado hace poco precursor de Gandhi, y se han comparado sus ideas con las de Tolstói y Lanza del Vasto. Sin embargo, el suyo no era un pacifismo sentimental. Alberdi era un realista que se inspiraba en el Sermón de la Montaña para postular una no-violencia severa. Alguién que casi un siglo antes de Bertrand Russell y de Einstein propiciaba una confederación del género humano y un gobierno mundial.

Quiero leer algunos pensamientos de *El Crimen de la Guerra* para que se tenga una idea directa de su originalidad y vigencia.

1. "De todos los instrumentos de poder y mando de que se arma la paz, ninguno más poderoso que la libertad. Siendo la libertad la intervención del pueblo en la gestión de sus cosas, ella basta para que el pueblo no decreta jamás su propio exterminio".
2. "Todo Estado que no puede dar prueba auténtica de diez tentativas hechas para prevenir una guerra como el último medio de hacer respetar su derecho, debe ser responsable del crimen de la guerra ante la opinión del mundo civilizado".
3. "Con sus inventos la guerra se suicida en cierto modo, porque agrava su crimen y confirma su monstruosidad".
4. "La libertad es una, pero tiene mil facetas. Examinado bien: donde una libertad esencial del hombre está confiscada, es casi seguro que están confiscadas todas".
5. "La guerra es un oficio que hace vivir a millones de hombres. Los menos son los militares. La parte más numerosa y activa la forman los industriales que fabrican las armas, las máquinas y los pertrechos. Abolir la guerra es tan difícil porque es tocar el pan de tanta gente".
6. "Los Estados Unidos de la Humanidad están en formación y toda la labor de los progresos humanos no es otra cosa que la historia de ese trabajo gradual. Los gobiernos, los sabios, los acontecimientos de la historia, son instrumentos providenciales de la construcción secular de ese grande edificio del Pueblo - Mundo. Este acabará por constituirse sobre las mismas leyes de la naturaleza moral del hombre en que reposa la constitución de cada Estado separadamente".
7. "A medida que el hombre se desenvuelve y se hace más capaz de generalización, se apercibe de que su patria completa y definitiva, digna de él, es la tierra en toda su redondez. En los dominios del hombre definitivo jamás se pone el sol".

Concluyo:

La pregunta inicial "¿Qué raigambre tiene la idea de la paz en la sociedad argentina y, si la tiene, qué pensamiento público la sustenta?" halla, creo haberlo mostrado, una respuesta positiva: la idea de paz tiene raigambre discernible en la historia de nuestra cultura y está particularmente anclada en el pensamiento del propio inspirador de la Constitución Nacional, un pensamiento que la democracia debe restituir al debate público y a la educación de la juventud.

# CHAU, DIARRREA

El laboratorio DESATEC ha lanzado al mercado una vacuna contra la diarrea neonatal del ternero, bajo la denominación de ROTATEC, cuyo antígeno fue elaborado por el Centro de Virología Animal, instituto dependiente del CONICET. Se trata de la primera vacuna nacional de este tipo.

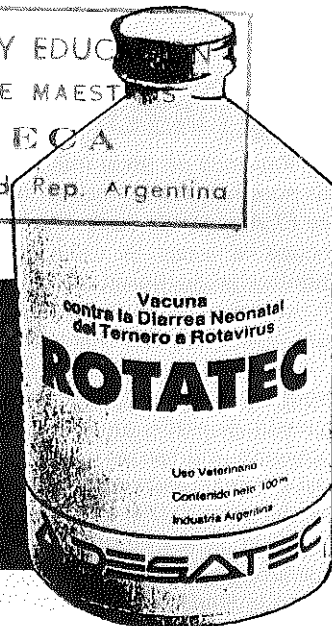
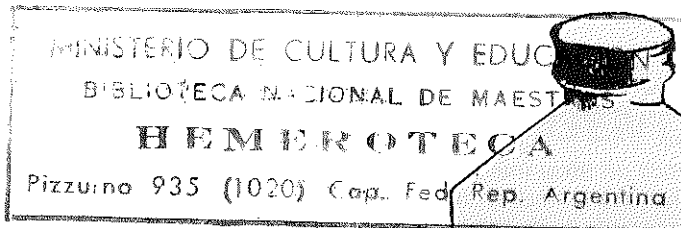
La diarrea neonatal del ternero -problema sanitario que se registra en todas partes del mundo donde se crían bovinos- es una enfermedad de etiología compleja, ocasionada por varios agentes infecciosos que siempre actúan combinados.

Durante 1984/85, el Centro de Virología Animal (CEVAN) realizó un estudio sobre brotes diarreicos ocurridos principalmente en rodeos de cría de la Cuenca del Salado, demostrando que los rotavirus están presentes en nuestros rodeos y son la principal causa de la diarrea de los terneros. En 1986, el CEVAN realizó un estudio más amplio, que abarcó las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba y La Pampa, corroborando los resultados obtenidos en el primer estudio.

Luego, el CEVAN desarrolló una vacuna a rotavirus inactivado, emulsionada con adyuvante oleoso, para prevenir la diarrea neonatal del ternero. La misma es utilizada para inmunizar madres gestantes y, de esta manera, proteger pasivamente al ternero a través del calostro y la leche. Una vez pasadas las pruebas de laboratorio, ajustados los parámetros para producir un buen antígeno, y comprobada la inmunogenicidad de la vacuna, el CEVAN efectuó las correspondientes pruebas de campo, las cuales resultaron óptimas.

En cuanto al proceso utilizado para la obtención de la vacuna, se siguieron métodos tradicionales mejorados por técnicas biotecnológicas.

Esta es la primera vacuna en Argentina que previene la diarrea y una de las pocas que existe a la fecha en el mundo.



Los primeros resultados alentadores se obtuvieron recientemente con vacunas elaboradas con rotavirus inactivados y emulsionados con adyuvantes oleosos. Hoy existen en Europa al menos tres vacunas de este tipo, las cuales han demostrado efectividad. Son utilizadas para inmunizar a la madre gestante y obtener inmunidad pasiva por calostro y leche hasta por lo menos los 30 días posteriores al parto.

Todos estos antecedentes abren la posibilidad de exportación de la vacuna desarrollada por el CEVAN y comercializada por DESATEC, empresa nacional sin antecedentes en la comercialización de fármacos. DESATEC, a-

demás posee vinculaciones con una empresa brasileña (EMBRARIO es dueña del 20 por ciento del paquete accionario), relación que abre las puertas del mercado brasileño automáticamente. DESATEC ha comunicado que la producción de la vacuna se hará en el país.

Cabe destacar que los miembros del Centro de Virología Animal han solicitado especialmente que no se personalice en un nombre el éxito alcanzado en esta investigación, ya que consideran responsables a todos los integrantes del CEVAN, desde la gente de limpieza hasta el director del centro. Cumplimos entonces con lo pedido.

## Más proyectos

Sobre el cierre de esta edición, vencía el plazo de presentación de pre-proyectos de investigación y desarrollo biotecnológico convocada por el Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología (CABBIO). En esta oportunidad las áreas y temas de interés fueron: Salud: producción de reactivos de diagnóstico y vacunas para uso en humanos; producción de compuestos biológicos para uso farmacológico. Agropecuaria: mejoramiento y producción de vegetales por métodos biotecnológicos; vacunas y reactivos de diagnóstico para uso animal; mejoramiento y reproducción animal; producción de organismos acuáticos y derivados por procesos biotecnológicos; plantas y animales transgénicos.

Procesos industriales: "Scaling up" de procesos de purificación de proteínas; producción de enzimas y aminoácidos incluyendo procesos de separación y purificación; "Scaling up" para producción de anticuerpos monoclonales; biorreactores; biolixiviación; biopulpado.

Los pre-proyectos presentados serán seleccionados a los efectos de su posterior apoyo financiero siguiendo estos criterios: existencia de contraparte brasileña, interés comercial, factibilidad técnico-económica, impacto social, importancia estratégica, perspectivas de resultados en plazos relativamente cortos y complementación de la capacidad instalada de Argentina y Brasil.



viene de retiro de tapa.

ellos filtran gran cantidad de agua en la que junto con partículas alimenticias pueden ser arrastradas las pequeñas larvas que, o son digeridas o mueren atrapadas en el mucus y las heces.

A mamá ostra podemos acusarla de desamorada pero no de poco previsor. Si cada hijo tiene pocas posibilidades de sobrevivir hay una sola manera de resolverlo: produciendo muchos hijos. Así, según el tamaño de la madre, las camadas de larvas oscilan entre 500 mil y 3 millones de individuos.

Al término de su vida errante, la larva de ostra tiene que resolver un grave problema: ¿dónde descender al fondo del mar y determinar su residencia para toda la vida?

Las larvas parecen evitar los lugares donde no ha habido ostras anteriormente. En realidad lo que ocurre es que cuando una larva es arrastrada por el agua hacia un lugar donde viven ostras, sus finos sentidos químicos detectan una sustancia que las mismas liberan llamada feromona y que tiene un efecto similar al de un mensaje que dijera "aquí viven muchas ostras, este es un buen sitio".

Inmediatamente la larva descendiendo al fondo del mar y va buscando una superficie dura y libre de fango donde fijarse —puede ser una valva vieja, caracoles, piedras, botellas, ladrillos, etc.—

La fijación comprende la pérdida de algunos órganos larvales que permitan la natación. Antes de desprenderse, estos órganos secretan una especie de cemento que adhiere la valva izquierda, de forma cóncava, (de la joven ostra) al sustrato.

Generalmente las pequeñas ostras maduran como machos antes de su primer año de vida, cambiando de sexo alrededor de su segunda primavera. Durante ese primer año el crecimiento puede llegar a los 35-50 milímetros. La liberación de los espermatozoides se realiza en el agua, quedando librado al azar que encuentren una hembra madura.

Pero existe otra alternativa más compleja para la fijación de las larvas. Consiste en el asentamiento sobre otra *Ostrea puelchana*, adulta. Para esto parece existir una cierta atracción, quizás dependiente de la corriente de agua que producen las branquias, quizás por algún factor químico o por ambas razones a la vez. Lo notable es que algunas larvas van a fijarse en el borde interno de la valva del adulto, en una zona donde se produce un ensanchamiento apropiado como para que puedan crecer entre una y cinco jóvenes ostras (sin problemas) durante aproximadamente un año.

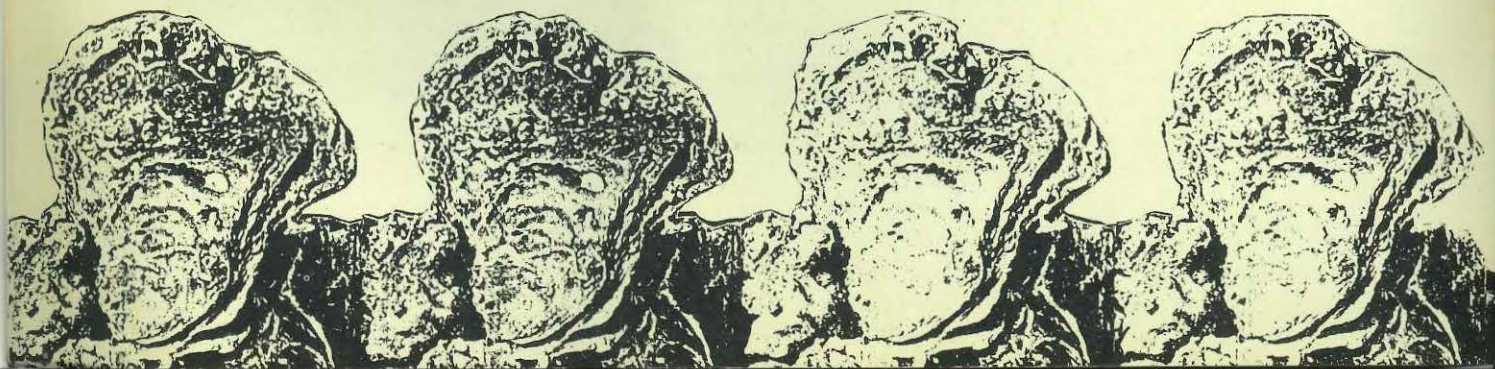
Justamente a través de esa zona pasa hacia el interior de la ostra adulta la corriente de agua más intensa. Si

recordamos que las jóvenes ostras maduran en su primer año como machos y que las ostras adultas son en un 95 por ciento hembras, surge claramente la importancia de estas pequeñas ostras que son protegidas y pagan su "alquiler" al liberar sus espermatozoides casi en el interior de la hembra adulta, facilitando la fecundación de los huevos maduros. Cuando estas pequeñas ostras machos llegan a medir unos 30 milímetros se desprenden, inician su vida independiente, crecen, cambian su sexo, incuban sus larvas, etcétera, etcétera.

Y aún falta mencionar otro cambio de sexo y correlativamente otra forma de fecundación. A partir del momento en que la ostra madre está comenzando a incubar su cría, en el interior de su glándula genital se produce un rapidísimo desarrollo de espermatozoides, de tal manera que comienza incubando como "mamá" ostra y termina siendo "papá" ostra que, algunos días después de liberar la camada larval, evacuará una cantidad de espermatozoides al agua para que se dispersen y fecunden a alguna hembra activa que haya en las cercanías.

Pero esta fase masculina es muy fugaz y en unos pocos días puede producirse una nueva feminización.

¿Todavía le parecen aburridas?



# BECAS CURSOS - REUNIONES CIENTIFICAS

## BIOTECNOLOGIA

La **Escuela Argentino-Brasileña de Biotecnología**, creada por el Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología (CABBIO), ha anunciado los cursos que se dictarán en el ciclo 1988/89. Contra el cierre de este número de *Ciencia y Técnica*, vencía el plazo para inscribirse al primer curso: *Cultivo de Tejidos*.

Los interesados deberán solicitar su inscripción ante el responsable de cada curso, adjuntando su curriculum detallado y una fundamentación de la solicitud. El CABBIO apoyará económicamente el traslado y la estadía en la ciudad sede del curso a aquellos candidatos que sean seleccionados. Dicha selección la realizarán los responsables del curso y, posteriormente, la Comisión Nacional de la Escuela.

Respecto al futuro de la Escuela, podemos adelantar que durante el mes de septiembre se difundirá todo lo relacionado con la convocatoria a presentar cursos para el período marzo '89/marzo '90. La misma será dada a conocer a través de los medios masivos de comunicación.

Los cursos a dictarse son los siguientes:

### \* *Enzimas Inmovilizadas*

**País/Institución Sede:** Brasil, Universidad de Maringá. **Destinado a:** graduados en ingeniería química, farmacia, bioquímica, química y biología. **Fecha:** 9 al 27 de enero de 1989. **Responsable:** doctor Flavio Farfá de Moraes. **Domicilio:** Campus Universitario, Av. Colombo 3690, Caixa Postal 331, CEP 87020 Maringá-Paraná. Tx: 0442198 FUKU-BR. TE: (0442) 22-4242 Ramal 323. **Cierre de inscripción:** 1º de diciembre de 1988.

### \* *Cultivo de Células y Tejidos Vegetales*

**País/Institución Sede:** Brasil, Instituto Agronómico do Parana (IAPAR), Londrina. **Destinado a:** graduados en agronomía, biología y bioquímica. **Fecha:** 20 de febrero al 25 de marzo de 1989. **Responsable:** doctor Luis Fernando de Almeida Kalinowski. **Dirección:** Rodovia Celso García CID, Km 375; Caixa Postal 1331; CEP 86001, Londrina, Paraná. TE: (0432) 26-1525 Ramal 250. **Cierre de inscripción:** 10 de enero de 1989.

### \* *Tratamiento Biológico de Residuos Orgánicos Líquidos*

**País/Institución Sede:** Brasil, Instituto de Pesquisas Tecnológicas del Estado de São Paulo. **Destinado a:** graduados en química, bioquímica, biología, ingeniería química. **Fecha:** 6 al 17 de marzo de 1989. **Responsable:** ingeniero Hugo Moreira Soares. **Dirección:** I.P.T. Cidade Universitaria 5508, Caixa Postal 7141, CEP 01000. TX: (011) 22831 INPT-BR. TE: (011) 268-2211.

**Cierre de inscripción:** 20 de enero de 1989.

### \* *Técnicas de Biología Molecular para Identificación y Caracterización de Virus de Interés Agropecuario*

**País/Institución Sede:** Argentina, INTA-Castelar, Instituto de Virología. **Destinado a:** graduados en veterinaria, biología, química, agronomía y bioquímica. **Fecha:** 6 al 17 de marzo de 1989. **Responsable:** doctor Osvaldo Rossetti. **Dirección:** Casilla de Correo 77, (1708) Morón, Buenos Aires. **Cierre de inscripción:** 20 de enero de 1989.

## FRANCIA OFRECE

Distintos organismos de ciencia y técnica de Francia han formulado una interesante propuesta de intercambio de material e información científica, para llevarse a cabo con universidades e instituciones científicas argentinas.

Los organismos que han hecho el ofrecimiento son: Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), el Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM) y el Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Dichas instituciones tienen interés en recibir información sobre ediciones universitarias del país, con el objeto de establecer una corriente fluida y permanente de intercambio.

La información deberá dirigirse a Mme. Suzy Mouchet, Bureau de L'Edition, INSERM, 101 rue de Tolbiac 75654, París Cedex 13.

## CURSOS DE CONTROL

La Asociación Argentina de Control Automático dio a conocer el programa de sus próximos cursos intensivos:

- 12/16 de septiembre: Sistemas adaptativos e inteligencia artificial en control.
- 7 de octubre: Sensores industriales.
- 21 de octubre: Mantenimiento de instrumentos II.
- 4 de noviembre: Control distribuido.
- 18 de noviembre: Mesa redonda sobre el estado actual y tendencias del control automático en nuestro país.

Además AADECA comunicó que el **XI Simposio Nacional de Control Automático y VIII Exposición de Instrumentos y Sistemas de Control** se realizará en Buenos Aires, entre el 12 y el 16 de septiembre próximo. En cuanto al **Tercer Congreso Latinoamericano de Automática**, coorganizado por asociaciones de Argentina, Brasil, Chile, México y Cuba, se llevará a cabo en Valparaíso, Chile, del 3 al 8 de octubre.

# Becas - Cursos - Reuniones Científicas

Por último, AADECA ha confirmado que el **Sexto Simposio de la Federación Internacional de Control Automático** se desarrollará en Buenos Aires, en septiembre del año próximo.

Para mayor información sobre estas actividades, dirigirse a AADECA: Av. Callao 220, piso 1º - of. "B", (1022) Buenos Aires.

## TODO SE TRANSFORMA

Del 20 al 23 de septiembre, se realizará en la ciudad de Santa Fe el **II Simposio Argentino y I Iberoamericano de Química Líquida de Alta Tecnología**, organizado conjuntamente por la Unión Industrial de Santa Fe, la Universidad Nacional del Litoral, el Sistema de Ciencia y Tecnología de Santa Fe y el gobierno provincial.

Seis son los temas del Simposio: investigación y desarrollo en Química Fina, su potencialidad y su problemática; evolución tecnológica en Química Fina, tendencias; el rol del sector financiero en el desarrollo de ésta; los aspectos económicos y comerciales; acciones político-legislativas para favorecer el desarrollo de tecnologías productivas en Química Fina; e instrumentos para la promoción del sector.

El comité organizador recibe correspondencia: SIQLAT-CERIDE, C.C. 91, (3000) Santa Fe.

## LOS QUIMICOS SE INFORMAN

Entre el 7 y el 9 de noviembre se llevará a cabo, en Buenos Aires, el **Seminario Regional de Centros de Información Química Tecnológica en América Latina**. La reunión cuenta con el apoyo de la Sociedad Americana de Química, la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada, y de la Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas. Además, entre quienes auspician esta reunión se encuentran la SECYT, el CONICET, UNESCO y OEA.

Son objetivos de este encuentro: reunir a los interesados del área en el procesamiento adecuado de la información químico-tecnológica; establecer vínculos para impulsar un intercambio de información, especialmente a través de las sociedades químicas latinoamericanas; y debatir sobre procedimientos de normalización y propender a una mayor relación con las organizaciones mundiales condensadoras de información.

El Seminario es organizado por el Sistema Integrado de Información y Documentación de la Asociación Química Argentina. Informes e inscripción: Sánchez de Bustamante 1749, (1425) Buenos Aires.

## ESPACIO LATINOAMERICANO

La **Primera Conferencia Latinoamericana de Geofísica Espacial** se desarrollará en San Pablo, Brasil, del 21 al 25 de noviembre de este año. La organización corre por cuenta del Ministerio de Ciencia y Tecnología y el Instituto de Investigaciones Espaciales de Brasil, contando con el patrocinio del Centro Internacional de Física Teórica (ICTP) y del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), entre otras instituciones. Algunos de los temas de la Conferencia serán: anomalía magnética del Atlántico Sur, física de la alta atmósfera, ionosfera y magnetosfera, geofísica nuclear, inducción electromagnética terrestre, investigaciones geofísica en Antártida y todo lo relacionado con los satélites geofísicos.

Para obtener mayor información, comunicarse con el Instituto de Investigaciones Espaciales (INPE): por carta, al Sector Eventos, Caixa Postal 515, 12201 - Sao José Dos Campos-SP, Brasil; por teléfono, (0123) 22-9977, ramal 539; por télex, al 123-3530 INPE BR.

## FUNDACION ARAGON

La siguiente información ha sido extraída de los informes que mensualmente distribuye la **Fundación Aragón**. Por lo tanto, se pueden recabar más datos en la sede de la misma, Av. Córdoba 1345, piso 9, de martes a viernes, de 11 a 16 horas, o por teléfono, 42-9831/33.

## CANCER

**Organismo patrocinante:** Damon Runyon-Walter Winchell Cancer Fund., New York. **Características:** becas para investigaciones teóricas o experimentales de postdoctorado, relevante para la búsqueda de las causas, mecanismos, terapias y prevención del cáncer. **Dónde se realiza:** en institutos de investigación de Estados Unidos. **Duración:** 1 a 3 años. **Idioma:** inglés. **Requisitos:** poseer título equivalente a una maestría o doctorado en un tema relacionado. Hay dos niveles de becas relacionados con requisitos más específicos. **Cierre de inscripción:** 15 de diciembre de 1988 y 15 de marzo de 1989.

## NATURALEZA Y CULTURA

**Organismo patrocinante:** The Center for

## Becas - Cursos - Reuniones Científicas

Field Research, Belmont; Earthwatch Headquarters, Watertown. **Características:** becas de postgrado para realizar investigación de campo en humanidades, ciencias y artes, directamente relacionadas con recursos primarios (naturales o culturales). **Duración:** 3 años. **Dónde se realiza:** a elección del candidato. **Requisitos:** el investigador debe presentar un proyecto de investigación. Se apoyarán principalmente proyectos de importancia nacional o cultural que signifiquen un importante aporte para la disciplina de que traten. **Becas:** el promedio es de U\$S 18.000 para los proyectos, y entre U\$S 350 a U\$S 1.250 por individuo que participe en el proyecto. **Inscripción:** enviar la solicitud al Center for Field Research, 680 Mount Auburn Street Box 403, Watertown, MA 02272, Estados Unidos. **Cierre de inscripción:** en cualquier época del año. Las propuestas deben ser enviadas por lo menos diez o doce meses antes de iniciar el proyecto.

### A JOVENES CIENTIFICOS

**Organismo patrocinante:** Alexander Von Humboldt Stiftung, Bonn. **Características:** becas de postgrado destinadas a jóvenes científicos, para realizar investigación en cualquier especialidad. **Dónde se realiza:** centros de enseñanza superior o instituciones científicas de la República Federal de Alemania, a elección del candidato. **Duración:** de 6 a 12 meses (prorrogable uno más). **Idioma:** alemán. **Requisitos:** poseer un grado académico equivalente al doctorado, experiencia en investigación y haber publicado trabajos científicos; tener la aceptación en el lugar de investigación elegido; edad máxima: 40 años. **Becas:** cubren el pasaje, una asignación mensual de DM 2.700 a DM 3.500, subvención familiar suplementaria y curso de alemán. **Inscripción:** en la Embajada de Alemania Federal, En Argentina, Villanueva 1055, (1426) Buenos Aires, o en el teléfono 771-5054/59, de 9 a 12 horas. **Cierre de inscripción:** en cualquier época del año.

### MEJORAR EL ENTENDIMIENTO

**Organismo patrocinante:** The Harry Frank Guggenheim Foundation, New York. **Características:** se trata de subsidios para proyectos de investigación a nivel individual o en nombre de una institución, cuyos objetivos sean mejorar el entendimiento de las relaciones humanas y sociales y las causas y las consecuencias de la agresión, violencia y

dominación. Se consideran las investigaciones en el campo social, biológico y del comportamiento, y también otras especialidades que guarden estrecha relación con la problemática de interés para la fundación. **Dónde se realiza:** en cualquier país a elección del candidato. **Duración:** un año, renovable. **Requisitos:** se otorgan para proyectos de investigación innovadores, con objetivos y metodología definidos, no para apoyo institucional general. **Becas:** los montos de los subsidios varían entre U\$S 15.000 - 25.000 anuales. **Inscripción:** The Program Officer, H.F.G. Foundation, 527 Madison Avenue, New York, N.Y. 10022-4301, Estados Unidos. **Cierre de inscripción:** 1º de febrero de 1989.

### PARA MUJERES

**Organismo patrocinante:** Mary Ingraham Bunting Institute of Radcliffe College, Cambridge. **Características:** becas de postgrado para mujeres para llevar a cabo un trabajo independiente en temas relacionados con: (a) bellas artes, teatro, música, danza, creación literaria; (b) física, matemática, medio ambiente, ingeniería, biología y psicología. Hay distintos programas. **Dónde se realiza:** Mary Ingraham Bunting Institute, Cambridge, MA 02138, Estados Unidos. **Duración:** (a) un año; (b) 1-2 años. **Idioma:** inglés. **Requisitos:** tener título universitario, por lo menos 2 años de doctoradas. **Becas:** (a) U\$S 17.600; (b) U\$S 20.000. **Inscripción:** Fellowship Program. The Bunting Institute of Radcliffe College, 34 Conrad Avenue, Cambridge, MA 02138, EE.UU. **Cierre de inscripción:** 1º de octubre de 1988

### EL TEMA ES LA PAZ

**Características:** (a) Peace Fellowship: becas de postgrado para realizar un trabajo independiente en temas relacionados con la paz; (b) Berkshire Summer Fellowship: becas de postdoctorado para realizar un trabajo independiente en historia. **Dónde se realiza:** Mary Ingraham Bunting Institute of Radcliffe College, Cambridge, MA 02138, Estados Unidos. **Duración:** (a) un año; (b) durante el verano. **Idioma:** inglés. **Requisitos:** (a) mujeres que estén trabajando activamente en encontrar soluciones pacíficas a conflictos entre grupos o naciones; (b) mujeres historiadoras, con título de doctorado. **Becas:** (a) U\$S 17.600 por año, más fondos para viaje e investigación; (b) U\$S 2.500. **Inscripción y fecha límite:** idénticas a la beca anterior.

# Becas - Cursos - Reuniones Científicas

## SENSORES REMOTOS

**Organismo patrocinante:** Gobierno de Italia, Instituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche, Florencia. **Características:** curso de postgrado con posibilidad de becas. El programa incluye aspectos de sensores remotos, adquisición de datos y distribución, técnicas de procesamiento de datos, sensores remotos aplicados al clima y a la metodología. **Dónde se realiza:** ICTP, Trieste, Italia. **Fecha:** 27 de febrero al 21 de marzo de 1989. **Idioma:** inglés. **Requisitos:** título universitario relacionado con el tema, buenos conocimientos del idioma inglés. **Inscripción:** enviar la solicitud al ICTP, Workshop on Remote Sensing, P.O. Box 586, I-34100 Trieste, Italia. **Cierre de inscripción:** 15 de octubre de 1988.

## SOBRE DIABETES

**Organismo patrocinante:** Juvenile Diabetes Foundation International, New York. **Características:** becas para realizar investigación en el campo de las causas, tratamientos, prevención y cura de la diabetes y sus complicaciones: (a) subsidios para proyectos de investigación; (b) becas de postdoctorado; (c) becas para asistir a investigadores en desarrollo en la transición entre el trabajo de postdoctorado y una investigación independiente. **Dónde se realiza:** lugar a elección del candidato. **Fecha de inicio:** (a) septiembre de 1989; (b) y (c) julio de 1989. **Duración:** (a) y (c) un año, renovable; (b) hasta 3 años. **Requisitos:** varían según la categoría que se opta. **Becas:** sucede lo mismo que con los requisitos. **Inscripción:** solicitar el formulario y enviar 30 copias del mismo debidamente completadas, más el documento original firmado a: Grant Administrator, Juvenile Diabetes Foundation International, 432 Park Avenue South, New York, N.Y. 10016, EE.UU. **Cierre de inscripción:** (a) 1º de marzo de 1989; (b) 1º de octubre de 1988. No hay fecha para la otra categoría.

## MADE IN JAPAN

**Organismo patrocinante:** Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), Tokio. **Características:** (a) becas de corta duración para realizar una visita de estudio, observación, asistir a seminarios, dar conferencias, etc.; (b) becas de larga duración para investigadores avanzados, para realizar trabajos de investigación con científicos de universidades o instituciones científicas japonesas; (c) becas de larga duración para realizar investi-

gaciones con científicos de universidades o institutos de investigación japoneses. **Dónde se realiza:** en instituciones de Japón. **Duración:** (a) 14 a 120 días; (b) 6 a 10 meses; (c) 6 a 12 meses. **Requisitos:** (a) investigadores avanzados, profesores universitarios, u otras personas con sustancial experiencia profesional; (b) profesores universitarios, profesores auxiliares, u otras personas con experiencia profesional; (c) investigadores de postdoctorado, o personal con experiencia comparable en investigación, ser mayor de 25 años. Los interesados en estas becas pueden establecer contacto con investigadores japoneses para que soliciten su inscripción. **Becas:** (a) consisten en pasaje aéreo de ida y vuelta, y un monto diario para mantenimiento de aproximadamente ¥ 18.000; (b) consisten en pasaje aéreo de ida y vuelta y un monto mensual para mantenimiento de aproximadamente ¥ 300.000 para profesores y ¥ 270.000 para profesores auxiliares; (c) consisten en pasaje aéreo de ida y vuelta y un monto mensual para mantenimiento de ¥ 240.000 aproximadamente. **Inscripción:** la solicitud de inscripción debe ser solicitada por un científico japonés que invite al candidato, para entregarla en JSPS, Yamato Bldg., 5-3-1 Kojimachi, Chiyodaku, Tokyo 102, Japón. La JSPS no se encargará de contactar a los interesados con investigadores japoneses. **Cierre de inscripción:** mayo de 1989.

## TODOS AL SUELO

**Organismo patrocinante:** Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca; INTA-Buenos Aires, Argentina. **Características:** becas para realizar estudios de postgrado e investigación en producción vegetal y/o ciencias del suelo a nivel Magister. **Dónde se realiza:** Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. **Fecha:** marzo de 1989. **Duración:** dos cuatrimestres. **Idioma:** español. **Requisitos:** título de ingeniero agrónomo, licenciado o ingeniero en especialidades de las ciencias exactas o naturales otorgado por una universidad nacional argentina. Los títulos conferidos por otras universidades del país o del extranjero, junto con los planes de estudio en base a los cuales fueron otorgados, serán examinados para decidir la validez de los mismos para la admisión del candidato. **Becas:** otorgadas por el INTA. Cubren gastos parciales. **Inscripción:** solicitar formularios en la Comisión de Graduados, Departamento de Agronomía, UNS, Altos de Palihue, (8000) Bahía Blanca, Argentina. **Cierre de inscripción:** marzo de 1989.

CORREO ARGENTINO CENTRAL (3)	FRANQUEO A PAGAR
	CUENTA N° 127

REMITENTE  
SECRETARIA DE CIENCIA Y TECNICA  
Av. Córdoba 831 - 2º Piso - Buenos Aires (1054)  
REPUBLICA ARGENTINA

  
H 0023127

1020 CP  
FEDERAL