

número 3
volumen 2 Buenos Aires - abril 1995

REDES

revista de estudios sociales de la ciencia

**Libremercado y política científica
en la Argentina**

**El estado argentino y las actividades
científicas y tecnológicas**

**La recepción literaria de la ciencia
en la Argentina**

**¿Vale la pena resucitar
la ciencia en la Argentina?**

Centro de Estudios e Investigaciones
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES



REDES

Director

Mario Alborno

Secretario de redacción

Pablo Kreimer

Cols. de redacción

Facundo Alborno

Alfonso Buch

Comité Editorial

Daniel Chudnovsky

Carlos Correa

Ricardo Ferraro

Enrique Fliess

Carlos Mallmann

Juan Carlos Portantiero

Carlos Prego

Félix Schuster

Judith Sutz

Ernesto Villanueva

Francisco von Wuthenau

Consejo Asesor

Carlos Abeledo

Renato Dagnino

Aldo Ferrer

Rolando García

Iván Lavados

Gustavo Malek

Jacques Marcovitch

Eduardo Martínez

Carlos Martínez Vidal

Riccardo Petrella

Manuel Sadosky

Jean-Jacques Salomon

Jesús Sebastián

Hebe Vessuri

Diseño original

Ronald Smirnoff

Coordinación técnica

María Inés Silberberg

Diagramación y armado

Silvana Ferraro

Editorial

5

Resúmenes

9

Perspectivas

Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: apuntes para una discusión

Roberto Bisang

13

Argentina: el Estado y las actividades científicas y tecnológicas

José Nun

59

La recepción literaria de la ciencia en la Argentina: el caso darwiniano

Marcelo Montserrat

99

Dossier

¿Vale la pena resucitar la ciencia en la Argentina? 119

Notas de investigación

Un modelo de innovación socio-cognitivo

John Howells

151

Estudio de una comunidad científica en el área de las ciencias sociales: el caso del Instituto de Filosofía y Ciencias Humanas -IFCH- de la Universidad Estatal de Campiñas

Elena Maritza León Orozco

177

Comentarios bibliográficos

199



Este tercer número de *REDES* presenta una síntesis de los debates llevados a cabo en El Molino, organizados juntamente con el suplemento *Futuro de Página/12* y con el auspicio del Foro de Sociedades Científicas Argentinas y la Fundación CONCRETAR. La idea de realizar aquel debate surgió hace varios meses, cuando le contaba a Rolando Grana, director de *Futuro*, la impresión que me había causado una visita a lo que fueron los laboratorios de I+D de YPF, en Florencio Várela. Le decía que, al recorrer aquel predio de varias hectáreas, cuyo edificio central es un orgullo de la arquitectura argentina, tuve la sensación de que las instalaciones habían recibido el impacto de una bomba neutrónica, ya que sólo habían desaparecido los seres humanos. Nada hacía pensar que meses antes se habían desempeñado allí cientos de investigadores y profesionales. Pero lo más grave no era el cierre de los laboratorios sino el hecho de que la sociedad no se había dado cuenta. Y cuando hablo de "la sociedad" no me refiero sólo a la gente en general, sino especialmente a los que vivimos más o menos cerca de estos temas de la ciencia y de la tecnología; los que discutimos estos problemas en diferentes foros, diagnosticando y opinando. Confieso no haber advertido en su momento que cuando contabilizábamos el aporte del sector productivo a la I+D en la Argentina teníamos que dar de baja a varios cientos de investigadores de cuyos servicios YPF había prescindido.

Fue así que surgió la idea de que *REDES* y *Futuro* trataran de hacer algún aporte para que la conciencia sobre este tema se generalizara. Hoy las cosas han cambiado. El debate es candente, no sobre los laboratorios de I+D de YPF, en particular, sino sobre los organismos de ciencia y tecnología del estado en general. Pero me pregunto si este debate no es, como en otros tantos casos en nuestra sociedad, un pseudo-debate que pugna por instalarse en el lugar de la discusión real.

Las preguntas acerca de si hay que hacer ciencia y, en tal caso, qué ciencia, cuánta y en qué instituciones, tienen que ser formuladas por la sociedad y no tienen una respuesta única. La tesis que sostenía Jean Jacques Salomón en el primer número de *REDES* decía que los países en desarrollo (como la Argentina) están en una situación muy incómoda, como si los apretara una pinza: por una parte, para que una sociedad sobreviva dignamente en el escenario internacional es cada vez más necesario que se ocupe de la ciencia y de la tecnología, pero, por otra parte, las condiciones de producción del conocimiento científico moderno son tales que los países en desarrollo no pueden dedicarle los recursos que se necesitan para hacerlo. ¿Cómo se resuelve esta cuestión? Salomón basaba la búsqueda de una respuesta sobre tres premisas.

La primera: que el actual sistema técnico exige crecientes cantidades de *recursos invisibles*, como conocimientos, destrezas y capacidades de los ciudadanos y es cada vez más económico en energía y recursos naturales, que fueron las ventajas comparativas de algunos países en desarrollo en otros momentos históricos. Esta característica del paradigma técnico actual hace que para los países en desarrollo competir, o simplemente estar al día, en ciencia y tecnología sea mucho más difícil que antaño.

La segunda premisa era que, con más rigor que en los industrializados, en los países en desarrollo el gasto público en ciencia y tecnología compite con el gasto social. Por eso, en principio, cualquier objetivo que desvíe los recursos de su finalidad principal -que es el desarrollo económico y social- es una locura y una arbitrariedad; sería "extravagante". Y que ello sea así depende de la tercera premisa: es preciso decidir qué ciencia es la que un país puede desarrollar. Ningún país en desarrollo -termina el argumento- puede evitar dos preguntas: ¿qué tecnologías deberían desarrollarse, o modificarse, para su uso local, antes que importarse?, y ¿qué ciencia hay que desarrollar?

No es éste el lugar para discutir las tesis de Solomon. Sólo intento encuadrar el debate necesario. Pretendo que entremos en él sin maniqueísmos previos ("ciencia sí" o "ciencia no"), que no cualquier respuesta conlleve el riesgo de ser tildada como reaccionaria y que haya un espacio para discutir por qué "ciencia sí" y para defender qué ciencia y de qué manera.

En los años inmediatos a la Segunda Guerra Mundial un grupo de científicos ingleses que había colaborado intensamente en el esfuerzo bélico contra el nazismo y que se nutría de un pensamiento favorable a la necesidad de cambios políticos y sociales creó -como lo hacen los ingleses- el "club" o sociedad de los estudios sociales de la ciencia. El contexto en que ello ocurría era muy particular, tanto por el lado de la ciencia como por el de la sociedad: en cuanto a la ciencia, se vivía la agobiante y contradictoria conciencia de su poder benéfico y de su capacidad destructora; en cuanto a la sociedad que emergía de la guerra, de la crisis económica y del fascismo, la conciencia de la necesidad de cambios profundos era común a todos los hombres pensantes. Había algo más. No se trataba sólo de cuestionar las aplicaciones de la ciencia y de la tecnología, sino de volver a pensarlas en forma no positivista, concibiéndolas como un producto cultural.

En 1948, John D. Bernal, por entonces presidente de la Asociación de Científicos Británicos, escribía en el prefacio de su *Historia Social de la Ciencia* esta idea, que entonces era francamente polémica frente a los resabios del pensamiento positivista:

En los últimos treinta años se ha abierto paso la idea de que no sólo los medios empleados por los científicos naturales, *sino incluso las mismas ideas directrices de su enfoque teórico* están condicionados por los acontecimientos y las presiones de la sociedad.

Traigo a colación estas referencias porque es preciso explicar los propósitos que mueven a una revista como *REDES*, abierta al ámbito cultural iberoamericano, a ocuparse de un debate tan local como el de la ciencia en la Argentina. Y es preciso

también dar respuesta a otras preguntas: ¿Desde qué perspectiva lo hace? ¿De qué tradiciones ésta se nutre? Y también: ¿por qué habría de ser importante ocuparse de la ciencia en países como los nuestros que, en esta materia, distamos de ser protagonistas relevantes en la escena internacional?

A la primera pregunta cabe responder que *REDES* se ocupa de la ciencia desde la óptica de los estudios sociales. Esta óptica resume, en realidad, distintas perspectivas que estaban ya preanunciadas en los primeros pasos de apertura de este campo problemático y a las que podríamos agrupar, simplíficamente, en dos: una "externa" y otra "interna". Por una parte, una perspectiva "*externa*" a la propia ciencia, a la que considera como un elemento incorporado en la sociedad y se refiere, precisamente, a las relaciones entre ambas. Esta perspectiva ilumina, entre otros temas de reflexión, los relativos a la función social de la ciencia, al papel del científico con relación a los restantes actores sociales, y las cuestiones que tienen que ver con la ética y con la responsabilidad social del científico. La misma perspectiva externa remite al análisis de los condicionamientos sociales de la actividad de producir conocimiento científico. Temas tales como el papel del desarrollo industrial o militar como motores de la actividad científica son ejemplos de las preocupaciones típicas de este enfoque.

Lo que he descrito hasta ahora es la suma de enfoques disciplinarios a los que, a partir de los años sesenta, se denominó como "*ciencia de la ciencia*", en expresión acuñada probablemente por Derek de Solía Price, a la que el español José María López Piñero describiera como un "*programa*" o "*zona de convergencia*" de varias disciplinas, y a la que Mario Bunge redefiniera, ampliando el concepto, como "*ciencia de la ciencia y la tecnología* (*ccr*)".

Bajo toda la perspectiva reseñada, la ciencia, ella misma, no entra en cuestión. El quehacer de los científicos sí. Las relaciones con la sociedad, los condicionamientos, los problemas éticos, sí. Pero la ciencia, su núcleo "duro", no. Sin embargo, la otra perspectiva, de carácter "*interno*", permite poner en duda semejante distinción. Desde los comienzos de la sociología de la ciencia se reconoció -como lo hacía Merton- la existencia de "factores extrateóricos" que afectan el contenido mismo de la ciencia. Pero ha sido a partir de Thomas Kuhn y de su *Historia de las Revoluciones Científicas* que pudo desarrollarse la perspectiva de que el propio contenido de las teorías científicas recibe la influencia de las condiciones sociales de su producción. Desde ambas perspectivas queda claro que pensar la ciencia en función de la sociedad implica pensarla desde un momento determinado, desde el contexto histórico de una sociedad concreta. Al respecto, el mensaje que *REDES* se propone transmitir es que es preciso pensar y organizar la ciencia y la tecnología desde el tejido real de nuestra sociedad, ya que debe ser ella, concretamente, la destinataria de los beneficios de la ciencia que produzcan nuestros científicos.

La otra cuestión planteada merece algunas consideraciones. En efecto, América Latina produce menos del 3% de los conocimientos que fluyen por los entresijos de la llamada "comunidad científica" internacional (y algunos señalan que aún es menos). El conjunto de la inversión pública en CyT en América Latina es comparable con los gastos de I+D de un par de compañías multinacionales, y su utilización es, con toda seguridad, más ineficiente. Hasta hace no muchos años, el conjunto de los investigadores

de todos los países iberoamericanos era inferior a los de lo que entonces era la RFA. ¿Cuál puede ser una buena razón para ocuparnos de algo tan periférico?

Desde la perspectiva de *REDES* las razones son varias y tienen que ver con la centralidad del conocimiento científico, la íntima relación entre CyT y las variables sociales, el carácter cultural de la CyT y el carácter dialéctico de los procesos de mundialización y de identidad local. Con respecto a la centralidad del conocimiento científico, hoy hay más evidencia que nunca en la historia acerca de la naturaleza estratégica de lo que Fernando Fajnzilber denominara "el desafío del conocimiento". Este desafío no sólo atañe a la sociedad en la medida en que condiciona sus posibilidades de desarrollo, sino que la implica, al menos en dos planos: en lo relativo a la educación, como condición necesaria, y en lo que hace al carácter social de la decisión de enfrentarlo.

En cuanto a la íntima relación entre CyT y las variables sociales, lo que se puede decir es que hoy se ha roto el espejo encantado de la ilusión positivista y ahora se comprende que no hay una relación lineal y previsible entre la ciencia, la tecnología y el proceso de desarrollo. La ciencia y la tecnología no son factores exógenos que determinan la evolución de la sociedad, sino que forman parte de ella. Por lo tanto, invirtiendo la perspectiva positivista o tecnocéntrica, podríamos decir que para lograr que una sociedad se incorpore al desarrollo científico y tecnológico debemos ocuparnos tanto de la sociedad como de los propios conocimientos científicos y tecnológicos. Esto fue comprendido tempranamente en América Latina y fue uno de los ejes del llamado "pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología". Hace más de 25 años que Jorge Sabato escribía que el desarrollo es función de varios actores, no solamente de los científicos y tecnólogos.

Finalmente, con respecto al carácter dialéctico de los procesos de mundialización y de identidad local, hoy también estamos comprendiendo, después de algunas fantasías exaltadas acerca de las consecuencias de la globalización, que la creciente interdependencia de las naciones y la emergencia de una economía mundializada no elimina los procesos locales, ni destruye la individualidad de las diferentes culturas. De esta manera, el escenario en el que se desenvuelven nuestras sociedades es a la vez global y local. Deben tener un ojo puesto en la frontera del conocimiento y otro en los problemas de la sociedad, en su actitud innovadora y en su capacidad de afrontar problemas tan escasamente abstractos como los de la pobreza, la salud o la alimentación. Para insertarse en este escenario que no renuncia ni a lo global ni a lo local, la estrategia más adecuada es la integración de "*redes*" que vinculen actores, más allá de las fronteras de los países o de las disciplinas. Esta es la tarea a la que *REDES* se propone contribuir.

Para ello pretende ser un actor convocante: en los primeros días de mayo se organizarán las Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, convocadas por las universidades de Quilmes, Luján y de la República (Uruguay). Esta será una ocasión privilegiada para poner en contacto a buena parte de los investigadores de la región preocupados por estos temas. Con el apoyo a esta iniciativa, *REDES* no sólo se propone como el sustento para la difusión de los trabajos en este campo, sino que pretende impulsar a los investigadores, tanto a los más jóvenes como a los experimentados, a producir y dar a conocer sus investigaciones.

Mario Albornoz

Interventions and Science and Technology Organizations in Argentina: Notes for a discussion

Roberto Bisang

This article tries to answer the question as to why science and technology organizations are undergoing a crisis in Argentina. The author puts aside other arguments, and proposes as his hypothesis that current institutions sprang as a more or less articulate and efficient response to the challenges presented by the substitution model to the conditions prevailing within the international context, and to the technical basis concerning the way of generating and spreading science and technology effective during the first half of this century, but which, under the new domestic and international conditions, displays at the present time some asynchronisms in the fulfilment of the initial goals.

Argentina: the State and Activities within the Scientific and Technological Field

José Nun

This article starts by presenting a set of questions of unquestionable relevance: on the one hand, which skills have several Latin American states so far shown to carry out science and technology policies, and on the other, how those skills -or lack of skills- can be explained. In order to find an answer to these issues -mainly to the latter- it is necessary to place said questions within a theoretical background. This placing will always have some consequences because it establishes in the same movement the precise analysis level in which the answers will be sought. One of the useful instruments in following this course is to draw a distinction between two basic components of a political system: the social standard of accumulation and the political government *régime*.

The Literary Reception of Science in Argentina

Marcelo Montserrat

Many a time the author has stressed the fact that there is a historiography applied to "what" and another one applied to "why". Without disregarding the former, which it is absolutely necessary to use so as not to fall into optical illusions, it is also true that without the task of interpretation there can be no valid historiography or historian. The author examines the literary reception of science, particularly the appealing process produced in the field of Darwinism. At the same time, he tries to give a new conceptual course to old and new research subjects, which have taken the shape of a corpus, more frequently praised than imitated. Thus, between Hudson and Holmberg, a space is enunciated where the reader will find from an excitingly naive but most acute understanding of Darwin's work to the healthy controversy which will make an ideology of progress out of the evolutionist mentality. They are different interpretations, though both equally necessary in order to understand the historic and social course of what was to become one of the main scientific ideologies in the second half of the nineteenth century.

Socio-Cognitive Model of Innovation

John Howells

According to this article, as regards the research about innovation in business, case studies require an explicit model of how people think and act within the firm. The socio-cognitive model here described combines Weick's social and psychological ideas with the characterization of the business firm Teece makes starting from its technological basis. A cognitive model, it is argued, fits the tacit nature of technical knowledge. A distinction is drawn between use technology (a market requirement) and production technology (controlled by the firm). This distinction is seen as the basis for defining innovation as the creation of a "cognitive package" formed by cognitive elements taken from the technical basis of the firm as well as from the ideas of the market. The article focuses, then, on how the decisions taken within the firm can lead

to models appearing at macro level. The higher standard of living and the moderate nature of long waves of economic development prove to be in- keeping with the socio-cognitive model of innovation.

A Study of a Scientific Community Associated with Social Sciences: the Case of IFCH (Institute of Philosophy and Human Sciences), belonging to the Universidad Estadual de Campinas

Elena Marítza León Orozco

The main goals of this paper pivot around two central elements. Firstly, it was the author's intention to identify the types of knowledge production and the communication channels generated within a specific scientific community in the field of social sciences, namely the Institute of Philosophy and Human Sciences (IFCH), from the Universidad de Campiñas (Brazil). The second goal was to elucidate the contribution the items make within the dynamic process of the production of knowledge. In this case, the aim was to determine the functions, Services and products of IFCH Library, and to measure the degree of their usefulness, updating, responsiveness and relevance to the research field chosen by the Institute. In other words, the author tries to understand how much of an interaction there is between the processing área (library) and the área which generates the information (researchers and professors).

Dossier: Is It worth Reviving Science in Argentina?

An outline is given of issues debated during three days at a seminar called "Is It Worth Reviving Science in Argentina?" which took place at El Molino bar, in Buenos Aires, in September-October 1994, called by REDES and the local newspaper *Página/12* (FUTURO supplement) and sponsored by the *Foro de Sociedades Científicas* and *Concretar* Foundation.

Owing to space reasons, we have been forced to make a difficult

selection among papers presented and subsequent discussions* in order to be able to include them in this dossier, though this meant losing part of some debates, undoubtedly valuable. The texts have been edited and are presented following an order related to specific themes, and not exactly chronologically. Current references have been removed for fear that, if read after some time, they looked anachronistic. Also, the distinctive oral feature of the discourse has been adapted.

Mr. Roberto Bisang's presentation is not included in this dossier because a substantial part of it is published in this same issue, under the title Free Market, State Interventions and Science and Technology Organizations in Argentina: Notes for a Discussion.

Finally, *REDES* wishes to thank the presentations made by: Roberto Bisang, Osear Cámpoli, Isidoro Cheresky, Renato Dagnino, Miguel de Asúa, Guillermo Dussel, Patricio Garrahan, Rolando Grana, Alberto Kombilht, Rubén Levitus, Mario Mariscotti, Enrique Martínez, Hilda Sabato, J. C. Saguier, Alberto Solari, Ernesto Villanueva, Julio Villar, Francisco von Wuthenau, and, specially, Ricardo Ferrara, who actively participated in the organization of this seminar.

* During the three-day seminar, there were more than nine hours of debates. Every day, two panelists, with seemingly opposed views, made their presentations; this was followed by a discussion period in which several researchers and other eminent panelists took part.

Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: apuntes para una discusión

*Roberto Bisang**

Este artículo intenta responder a la pregunta acerca de las causas de la crisis de las instituciones argentinas de ciencia y tecnología (CyT). Desechando otros argumentos, se sostiene como hipótesis general que el actual "set" de instituciones fue una respuesta, más o menos articulada y con diversos grados de eficiencia, a los desafíos que planteaba el modelo sustitutivo, a las condiciones imperantes en el contexto internacional, y al sustrato *técnico* referido a la forma de generar y difundir ciencia y tecnología, vigentes en la primera mitad del presente siglo, pero que, dada las nuevas condiciones locales e internacionales, presenta actualmente algunas asincronías para cumplir con sus objetivos iniciales.

1. Introducción

¿Por qué las instituciones argentinas de ciencia y tecnología (CyT) están en crisis? Habitualmente la respuesta inicial a este interrogante remite a la falta de presupuesto público. Se argumenta que el gasto (la inversión) local en CyT es reducido en comparación con los niveles registrados internacionalmente ("proporcionalmente al PBI nuestro país gasta alrededor de una décima parte de las erogaciones efectuadas en los países desarrollados"). En algunos casos esta visión se complementa con una crítica hacia el escaso dinamismo -como generador y/o demandante- que en esta actividad revela el sector privado ("aporta un escaso 10% al gasto total en CyT, mientras que en las economías desarrolladas trepa hasta el 50%; además, no tiene mayor interés en desarrollar y/o adoptar tecnologías ya que sus rentas dependen esencialmente de las regulaciones públicas"). Otros enfoques, en cambio, relacionan el problema con la desarticulación

* El presente trabajo es una versión reunida, en algunos aspectos, y ampliada, en otros, de parte del Documento de Trabajo N° 54, "Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina", realizado en la Oficina de la CEPAL de Buenos Aires bajo el auspicio de la Fundación Volkswagen, en el marco del Proyecto "La transformación del sistema económico en la Argentina: Industria y comercio internacional".

lógica entre las políticas *market friendly* el "intervencionismo" que, *per se*, supone la existencia de instituciones y regulaciones en el plano tecno-científico ("la crisis aparece cuando las instituciones pierden su rumbo y éste se vuelve borroso cuando el Estado reduce sustancialmente o abandona su actividad de orientador de la actividad económica"). También se sostiene que la crisis guarda relación con el eventual (des)interés de las autoridades de turno, que por incompreensión, ignorancia, urgencias circunstanciales o fe en el absolutismo del mercado, relegan estas temáticas a los últimos lugares de las agendas de preocupaciones y acciones gubernamentales ("aun reconociendo la importancia de estos temas a largo plazo, la prioridad corresponde a otros temas de corto plazo").¹

Sin desmerecer estos argumentos -cada uno de los cuales tiene o ha tenido cierta importancia en períodos concretos-, el presente trabajo, más cercano al ensayo que a la tesis, trata, desde una óptica económica, de aportar algunas respuestas alternativas al interrogante inicial. En un intento que desecha el análisis de problemas puntuales y/o anécdotas circunstanciales, se sostiene como hipótesis general que el actual "set" de instituciones fue una respuesta, más o menos articulada y con diversos grados de eficiencia, a los desafíos que planteaba el modelo sustitutivo, a las condiciones imperantes en el contexto internacional y al sustrato "técnico" referido a la forma de generar y difundir ciencia y tecnología vigentes en la primera mitad del presente siglo, pero que dadas las nuevas condiciones locales e internacionales presenta actualmente algunas asincronías para cumplir con sus objetivos iniciales.² Se argumenta que dados los cambios ocurridos en el plano local e internacional a lo largo de las últimas dos décadas este conjunto de instituciones no se adecúa plenamente ni a las demandas tecnológicas provenientes del modelo económico que se está gestando en

¹ Motiva la búsqueda de respuestas alternativas al interrogante inicial lo endeble de varias de estas respuestas cuando se invierte la direccionalidad de los argumentos. Por ejemplo, hay sobradas dudas acerca de si una fuerte inyección de recursos adicionales al actual conjunto de instituciones aumenta su productividad en magnitud similar o superior. Tampoco parece ser una garantía de éxito -aunque sin duda es una condición necesaria- la estabilidad y la honestidad de los funcionarios en los puestos claves.

² A partir de mediados de los setenta, en el ámbito académico comenzó a utilizarse la expresión "sistema nacional de innovación" para definir una serie de instituciones públicas y privadas que operan coordinadamente como actores de una política tecnológica. Todo indica que ello no ocurre en el caso argentino, con lo cual nos referimos al "conjunto de instituciones de CyT".

la Argentina desde mediados de los setenta, ni a las nuevas condiciones imperantes en los mercados tecno-productivos internacionales.

Rescatando la necesidad de la existencia de intervenciones estatales debido a las imperfecciones de este mercado, se postula que el sistema de regulación previo se materializó a través de una serie de legislaciones e instituciones que no necesariamente son -desde la perspectiva actual- los instrumentos más eficientes para regular este mercado, atento a las nuevas condiciones locales e internacionales. Desde esta perspectiva, la tendencia hacia la consolidación de un nuevo modelo de funcionamiento de la economía local abre las puertas al replanteo de las instituciones establecidas oportunamente para mejorar el funcionamiento de estas actividades.³

A nivel institucional, su punto de partida es un conjunto de aproximadamente cuatrocientas entidades relevantes que operan, en su mayoría, descentralizadamente en diversas jurisdicciones públicas. Con un presupuesto superior a los 600 millones de dólares anuales, emplean más de 30 mil personas. Para los casos más relevantes, sus orígenes se remontan a la década de los cincuenta, como respuestas individuales a una larga serie de heterogéneas inquietudes públicas y privadas, asociadas, entre otras razones, a algunas falencias que afectaban el funcionamiento del mercado tecnológico con sus derivaciones sobre el plano productivo. A lo largo de cuatro décadas, este conjunto de instituciones fue evolucionando en diversas direcciones y con distintos ritmos, incorporando nuevos organismos y/o diversificando sus estructuras, en un intento por ampliar y modificar sus funciones adaptándose a las cambiantes circunstancias económicas y políticas.

El punto de partida -a desarrollarse en la sección siguiente- lo constituye el análisis de los rasgos centrales del modelo sustitutivo y su relación con el surgimiento de las instituciones dedicadas a la tecnología en la Argentina, así como algunos de los rasgos productivos y tecnológicos del modelo en formación.⁴ Ello permitirá, en la Sección 2,

³ Otros aspectos no menos relevantes -como la conducta tecno-productiva de las firmas, la relación público/privado en el financiamiento de los gastos en IyD, las modificaciones en la legislación, o la relación entre los esquemas de globalización internacional y el perfil productivo local- son desechados en el presente análisis, a pesar de que también forman parte de un eventual nuevo esquema tecno-productivo.

⁴ El trabajo tiene un sesgo hacia las instituciones tecnológicas en desmedro de aquellas dedicadas a la ciencia. No obstante, se considera el conjunto dado que en los casos más relevantes se dedican a ambas actividades.

identificar el perfil que adquiere actualmente el complejo de instituciones de CyT y los recursos involucrados, así como algunos rasgos críticos de su funcionamiento. Finalmente, en la última sección se discuten aspectos referidos a su dinámica de "ajuste" reciente, así como también algunos lineamientos alternativos.

2. Instituciones de CyT en la Argentina: génesis y modelo sustitutivo

2.1. El modelo sustitutivo

La puesta en funcionamiento de una serie de instituciones relacionadas con la ciencia y la tecnología (CyT) es un fenómeno relativamente reciente en la Argentina: si bien reconoce importantes antecedentes, su antigüedad no supera, en la casi totalidad de los casos, las cuatro décadas.

Este hecho está emparentado, entre otros aspectos, con los rasgos centrales de las fases del desarrollo transitadas por la economía argentina desde fines del siglo pasado y con las ideas que dominaron el debate acerca de la función que deben cumplir la ciencia y la tecnología en la sociedad (y con ello del rol que le compete al sector público en este ámbito).

Inicialmente, el desarrollo económico se basó en la explotación privada de recursos naturales, orientados, casi en su totalidad, hacia los mercados externos. Su sinergia, sumada al impulso dado por la inmigración y la consolidación del mercado interno, se tradujo en un impacto positivo sobre el resto de las actividades económicas, especialmente la manufacturera.⁵

En las primeras décadas del presente siglo, el panorama fue cambiando lentamente. A nivel de la ciencia, la aparición de algunos insti-

⁵ En este modelo, la simplicidad técnica de los productos, sumada a la presencia de empresas internacionales, que operaban como canales de transferencia de tecnología en los rubros de mayor dinamismo e inserción internacional, conformaban los rasgos centrales del aspecto tecnológico. Otros desarrollos -como las mejoras en los sistemas de transportes, las comunicaciones y/o el uso del frío en la conservación de alimentos- también provenían del exterior. Esta lógica tenía su ligazón con el perfil educativo resultante: aun reconociendo la importancia de la extensión educativa hacia estamentos cada vez mayores de la sociedad, en el plano universitario el modelo resultante apuntaba mayormente a la formación profesional (la idea era reproducir conocimiento y no generar lo en el ámbito universitario).

tutos donde se efectuaba investigación -especialmente en ciencias médicas- permitió que ciertas áreas tuvieran un nivel de desarrollo que las calificaba positivamente en el contexto mundial (Cereijido, M., 1992; Myers, 1989). Pero, sin duda, por diversos motivos (estabilidad y visión política de largo plazo, formación previa, etc.) ello no se consolidó en un esquema estable y articulado, tanto con la tecnología como con la producción, capaz de permanecer y fructificar en el tiempo.

Los cambios de mayor relevancia comenzaron a perfilarse de la mano de la profundización del modelo sustitutivo, especialmente en el plano tecnológico. Teniendo como base los incipientes desarrollos que provenían de los efectos difusores de la actividad agroexportadora, este modelo centró el proceso económico de desarrollo y acumulación en la industria. En una primera fase, apuntó hacia la industria liviana, en un intento por compatibilizar la sustitución de importaciones con la generación de empleo, utilizando técnicas simples en unidades económicas de menor porte. Posteriormente, y con diverso grado de dificultad, se avanzó hacia las producciones metalmeccánicas y químicas, actividades que eran, a su vez, el núcleo del modelo fordista imperante en los países desarrollados. Obviamente, ello demandó un perfil tecnológico de mayor sofisticación, no siempre disponible en el mercado local. ¿Cuál era el sustento empresario?

A grandes rasgos, estos sectores descansaban preponderantemente sobre una base empresaria constituida principalmente por las empresas estatales (con una fuerte intervención militar) y las subsidiarias de las firmas extranjeras (ET). Aunque las firmas de capital nacional eran mayoritarias numéricamente -y con creciente impacto en el entramado ocupacional-, tenían, sin duda, una menor relevancia productiva.

Sumado a ello, a nivel externo, una larga serie de razones confluían para caracterizar al mercado tecnológico como escasamente competitivo, cerrándose de esta forma una de las alternativas de abastecimiento desde la óptica local.

De este modo, en el modelo sustitutivo se planteaba un nuevo rol para la tecnología (y necesariamente para el modelo científico que lo sustentaba) en el plano productivo. En términos económicos, lentamente el mercado tecnológico fue configurando una oferta y una demanda claramente diferenciadas de las emergentes del modelo agroexportador. Atento a las características propias de la tecnología como bien económico -imperfecta apropiabilidad, bien público, imperfecta difusión, externalidades, etc.-, ello demandaba -desde el punto de vista económico- la intervención estatal. Este fenómeno se acentuó cuando el modelo comenzó a mostrar algunos problemas específicos.

Por un lado, el avance hacia producciones más complejas en la trama industrial (insumos industriales, bienes de capital, etc.) requería de capitales, tecnología y *management* no disponibles en las magnitudes requeridas en el mercado local. Se trataba de actividades donde la economía local era fuertemente deficitaria en su relación con el exterior. Su desarrollo requería el dominio de tecnologías más complejas, así como de la incorporación de fuertes inversiones en activos físicos que, por otra parte, no siempre se encontraban disponibles en el mercado local e internacional.

Por otro lado, la dinámica agregada -crecimiento poco dinámico de las exportaciones primarias como contrapartida de la creciente absorción de divisas que efectuaba la industria- convergía en periódicos desbalances externos, que inducían a procesos cíclicos de crecimiento-crisis-recesión en el producto. Surgía claramente que tanto el agro como la industria debían tener una presencia más activa en los mercados externos para permitir una compatibilización entre las dinámicas microeconómicas y los aspectos agregados de la economía.

Atento al perfil de los problemas centrales, no resulta sorprendente que en la solución de cada uno de los desafíos -tanto para el modelo en su conjunto como para la industria e incluso para las firmas en particular- la tecnología aparecía nuevamente como un factor clave. Contar con éste permitiría, por ejemplo, incrementar la productividad del sector primario -y con ello los saldos exportables- o insertar masivamente a la industria en los mercados externos como forma de paliar las reducciones en el consumo interno.

Frente a ello existía una escasa oferta local, y un mercado internacional caracterizado por fuertes restricciones a su libre circulación y apropiación. Ello ocurría tanto a nivel industrial -el acceso a las tecnologías claves del acero y de otras producciones seriadas bajo el modelo fordista-, como en las actividades primarias -incorporación de técnicas de cultivos, semillas híbridas, etc.- (coherente en este caso con los albores de la denominada "revolución verde" que se estaba gestando en algunos países centrales).⁶

En definitiva, con diversas intensidades y en distintos momentos, los problemas del modelo sustitutivo hacían eclosión y tendían a perfilar una "demanda" por generación endógena de cierto tipo de tecno-

⁶ Prebisch (1956), en un trabajo para el Banco Central de la República Argentina, respecto de los planes agroganaderos expresa: "Con tal propósito, se formará un Instituto que difunda rápidamente las buenas prácticas ya probadas en el país y las vigentes en países extranjeros de similares condiciones".

logía capaz de solucionar los ciclos de crecimiento/estancamiento, cuyas repercusiones alcanzaban incluso a otros ámbitos de las políticas públicas.

2.2. El modelo "tecnológico" asociado a la sustitución de importaciones

Los desafíos tecnológicos asociados al modelo sustitutivo motivaron múltiples acciones del sector público, tanto a nivel regulatorio (destinadas a reglar la generación y difusión -local e internacional- de tecnología) como institucional.

En el plano regulatorio la lógica del sistema replicaba el principio aplicado en el campo productivo: incentivos a la generación local con una fuerte restricción y control al ingreso de tecnología del exterior. La Ley de Transferencia de Tecnología es un claro indicador de estas políticas.

Complementariamente, surgieron y/o se consolidaron varias instituciones relacionadas con la CyT. En algunos casos ello respondió a la visión e iniciativa individual de investigadores y/o funcionarios públicos en el marco de la implementación de políticas estatales más amplias, mientras que en otros fue la respuesta a problemas o desafíos concretos provenientes del área productiva. No faltaron las asimilaciones a los modelos instrumentados en economías más desarrolladas (Oteiza, E., 1991).

Históricamente, las preocupaciones por el tema tecno-productivo en el plano industrial se resolvieron a través de la acción de las empresas estatales o de organismos específicos dentro de la Administración Pública. En este último caso, en 1949 se crea la Dirección Nacional de Materias Primas y, un año más tarde, la Dirección Nacional de Industrias, dependiente del Ministerio de Comercio e Industria. En la citada dirección funcionaba el Instituto Tecnológico. En igual sentido operaron algunas empresas estatales a través del establecimiento de laboratorios de control de calidad, que en el caso de las grandes empresas -Obras Sanitarias de la Nación, SEGBA, FFCC y principalmente YPF- pronto derivaron hacia tareas de investigación y desarrollo.⁷

⁷ El grueso de los esfuerzos tecnológicos estuvo asociado al área del Ministerio de Defensa en acciones que conjugaban las ideas de autoabastecimiento para la Defensa y una fuerte ingerencia del poder militar en la esfera productiva.

En el plano agropecuario, la preocupación por incrementar la productividad a través de las mejoras tecnológicas reconoce tres antecedentes importantes desde inicios de los años cuarenta: el Instituto de Suelos (1943), el Instituto de Microbiología (1944) y el Instituto de Fitotecnia (1945) (Cereijido, M., 1992; Gutiérrez, M., 1991; Oteiza, E., 1991).

En cambio, el tema de la solución de los problemas energéticos guarda relación con la esfera militar sobre la base de la idea del dominio de la energía nuclear. Los primeros intentos se llevan a cabo bajo la órbita del Ministerio de Defensa, en el Centro Nacional de Radiación Atómica. La restructuración de este proyecto generó la Comisión Nacional de Energía Atómica (Mariscotti, M., 1984; CNEA, 1992; Gargiulo, G. y Martínez Vidal, C, 1984).

A su vez, en el plano científico, la articulación del sistema de generación de investigación en los institutos dependientes de la Universidad resultó ser insuficiente para impulsar el sistema en su conjunto. Teñidos de aspectos políticos, los intentos de avances en esta materia se circunscribieron al área del Ministerio de Educación, con la creación, en 1950, de una Dirección Nacional de Investigaciones Técnicas y posteriormente de un Departamento Nacional de Investigación en Ciencia y Técnica en 1953 (Cereijido, M., 1992; Houssay, B., 1972).

Todos estos esfuerzos institucionales desembocaron a fines de los años cincuenta en cuatro instituciones que se constituyeron en el eje central del sistema nacional de innovación: el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).

A lo largo de los años se sumaron otras instituciones de menor relevancia en términos de recursos humanos y presupuestarios, también como respuesta a problemas sectoriales concretos, tendencia que también se reprodujo a nivel provincial e incluso municipal.

A nivel privado, y enfrentando un mercado internacional de tecnología con serias restricciones en lo atinente a las técnicas que sustentaban las producciones claves en el paradigma fordista, las "soluciones de mercado", desde la perspectiva empresarial, fueron el desarrollo de un "sendero" altamente indiosincrásico de aprendizaje y generación/adaptación -cambios menores mediante- de tecnologías menores. Operando exclusivamente para el mercado local, cuyo tamaño era sensiblemente inferior al requerido por la tecnología óptima, con una elevada protección y un nutrido sistema de promoción económica, pero

con un difícil acceso al mercado tecnológico externo, el tamaño reducido de las firmas direccionó a la actividad tecnológica hacia los cambios menores.⁸ Su evolución a lo largo de varias décadas derivó, en algunos casos, en la generación de acervos tecnológicos capaces de sustentar cierta competitividad de las colocaciones externas en economías de menor o similar desarrollo (Ablin, E. y Katz, J., 1976).

En suma, el modelo partía de una fuerte dependencia de la provisión externa de los componentes básicos de la tecnología sobre la cual operaba una activa tarea de adaptación por parte de las pequeñas firmas locales, a fin de adecuarla a las condiciones propias de la economía argentina y de su modelo de desarrollo. Teniendo siempre como referencia un contexto internacional caracterizado por un imperfecto funcionamiento del mercado tecnológico, el modelo se complementaba con la acción estatal a dos niveles: las empresas públicas y los organismos específicos de CyT. En este contexto, y sin pretender ahondar el análisis de la funcionalidad del sistema en su conjunto, y más allá de las especificidades e improntas asociadas con la personalidad e ideas de quienes las dirigieron durante sus primeros años, surgen algunos rasgos destacables:

- las instituciones son la respuesta a problemas tecnológicos puntuales o a lo sumo sectoriales, pero sin la correspondiente articulación, tanto interinstitucional como intersectorial. En otras palabras, no existe desde sus inicios un marco legal que articule el accionar y fije pautas para la asignación de recursos tanto a nivel interinstitucional como entre programas y/o líneas de investigación en las instituciones. Por el contrario, cada una de éstas se diseñó y desarrolló, en la casi totalidad de los casos, en forma descentralizada (económica y administrativamente) y aislada de las restantes como respuesta a problemas o iniciativas de políticas puntuales;
- guardan una marcada similitud con las experiencias en el montaje de intervenciones similares ocurridas en los países europeos en los años de la posguerra (Oteiza, E., 1991);
- en muchos casos sus objetivos originales fueron difusos y generales, permitiendo cierta flexibilidad operativa que eventualmente desembocó en posteriores faltas de control y coordinación;
- no existió una coordinación adecuada entre el direccionamiento

⁸ Una síntesis de dicha dinámica puede verse en los estudios efectuados en el programa BID-CEPAL (Katz, J., 1983).

de los esfuerzos privados y la acción estatal de estas organizaciones, al menos desde una perspectiva de largo plazo.

Como resultado, si bien se lograron avances de cierta significación, es probable que el conjunto de instituciones -más allá de los avatares políticos y de las restricciones económicas- haya operado por debajo de su potencial (Oszlak, O., 1986; PNUD, 1986). Lejos de conformar un sistema potenciador de las externalidades emergentes de los desarrollos de cada una de las instituciones, bajo los lineamientos generales de un proyecto articulador común, todo indica que las instituciones tendieron a operar de manera independiente y a menudo alejadas del campo productivo.⁹

2.3. Evolución y cambios en el escenario productivo

2.3.1. Las nuevas condiciones en el terreno tecno-productivo

A comienzos de los noventa, el análisis de la estructura y del comportamiento de la economía argentina, y en especial de su sector manufacturero, revela la presencia de profundas transformaciones que tienden a delinear un nuevo modelo de acumulación y distribución de la riqueza (Katz, J., 1986; Katz, J. y Kosacoff, B., 1989; Azpiazu, D. y Notcheff, H., 1994; Bisang, R. y Kosacoff, B., 1992; Schvarzer, J., 1992; Beccaria, L., 1992; FIEL, 1989). A grandes rasgos, estas modificaciones -que incluyen desde la estructura de la producción hasta la inserción externa de las firmas- puede abordarse como el resultado simultáneo de dos tendencias: los cambios ocurridos a nivel internacional y la dinámica y limitaciones propias que, a nivel local, tenía el modelo sustitutivo. La posterior implementación del denominado Plan de Convertibilidad profundizó algunos aspectos y dio relevancia inusitada a otros, confiriendo a los cambios que ya se proyectaban a lo largo de los ochenta una direccionalidad más definida y, en algunos aspectos, un alto grado de irreversibilidad.

⁹ Es posible encontrar períodos donde el conjunto de instituciones funcionó mejor. A menudo ello se asocia más con la gestión personal que con los rasgos del entramado institucional; en todo caso, las interconexiones entre los integrantes del conjunto de instituciones (públicas y privadas) de CyT se verificó a través de algunos proyectos estatales que operaron como articuladores, pero no como resultado de la dinámica lógica que implica la existencia de un sistema.

Las nuevas condiciones internacionales

El eje de los cambios ocurridos a nivel internacional responde centralmente a la aparición coordinada de una serie de nuevas tecnologías, fenómeno que, desde el punto de vista local, es visualizado como un veloz desplazamiento de la frontera técnica internacional, la aparición de nuevas formas organizacionales y la redefinición de los espacios de competitividad de las firmas. Por su magnitud y potencialidad, lejos de conformar un proceso acabado, pasible de ser analizado con precisión, estas modificaciones están sujetas a cambios casi cotidianos. Siendo así, también es dable esperar que lo mismo ocurra con los nuevos modelos de producción que se están delineando y con los procesos de su difusión hacia economías menos desarrolladas.

Asumiendo que se trata de un análisis tentativo y reconociendo que la sistematización de estos cambios técnicos es pasible -por su complejidad- de múltiples errores, a grandes rasgos pueden identificarse tres grandes áreas:

a) la aparición de la electrónica aplicada al almacenamiento, el procesamiento y la transmisión de datos en tiempos y costos descendentes (OCDE, 1991; Azpiazu, D., Basualdo, E. y Notcheff, H., 1989);

b) el lanzamiento de nuevos productos (y materiales) de consumo masivo;

c) la sistematización y aplicación de técnicas organizacionales alternativas en la producción, cuya simplificación académica puede expresarse como el pasaje de la producción masiva, inflexible y homogénea (del fordismo) a esquemas productivos flexibles -en términos de productos y calificación de la mano de obra- orientados a segmentos específicos de la demanda (toyotismo) (Boyer, 1991; Best, M., 1989; Piore y Sabel, 1984). Un caso especial dentro de esta categoría es el desarrollo de nuevas tecnologías de procesos utilizados para la elaboración de bienes ya conocidos.¹⁰

A trazo grueso, la aparición simultánea de este conjunto de nuevas tecnologías en los países centrales contribuyó a modificar sustan-

¹⁰ La magnitud de los cambios induce incluso a pensar en una cierta ampliación del contenido de la definición del vocablo tecnología, otorgándole ahora cierta relevancia a los aspectos organizacionales, de marketing y management. En otro sentido, la conformación de redes empresarias (tanto a nivel de grupos económicos como entre núcleos de producción por un lado y subcontratistas y vendedores por otro) conduce a replantear cuál es el agente económico relevante en la economía, su comportamiento, funcionalidad y forma de inserción internacional.

cialmente algunos aspectos claves, especialmente desde la perspectiva de las sociedades menos desarrolladas:

- la introducción de la informática replanteó el perfil de la mayoría de los procesos productivos. En ese sentido, por un lado, la difusión de la informática fue abriendo gran número de oportunidades de efectuar cambios adaptativos menores sobre procesos productivos ya probados, sin necesidad de efectuar localmente todo el desarrollo tecnológico en su conjunto (Peres, C, 1986; Soette, L. y Peres, C, 1985). Pero, por otro, implica un desafío de reconversión para las producciones ya existentes, especialmente en las empresas (países) *followers*;

- los cambios alcanzaron, además y de manera crucial, al complejo mundo de la producción, adaptación y difusión (entre firmas y países) de la tecnología;

- la introducción masiva y organizada de la informática posibilita, parcialmente, redefinir los esquemas organizacionales de las firmas, permitiendo una rápida interconexión con proveedores y demandantes¹¹ ubicados tanto local como internacionalmente. Sumado a ello, en el terreno productivo, los nuevos procesos de producción permiten -en una amplia gama de actividades- segmentar la producción sin incurrir en elevados costos. Ambos fenómenos confluyen en los denominados procesos de globalización de la economía: esto es, bajo ciertas condiciones la producción puede segmentarse en partes manufacturadas en diversas regiones, bajo la dirección de una sede central. Pero el ingreso a las "redes" mundiales no es un proceso sencillo, automático y neutro respecto de las condiciones iniciales;¹²

- con esquemas tecno-productivos de estas características necesariamente tiende a producirse un replanteo en el funcionamiento de las ET. En una versión inicial éstas se dirigían hacia espacios exteriores a fin de asegurarse la provisión de insumos, o de convertirse en "enclaves de exportación" de productos intensivos en el uso de los factores abundantes y baratos en el plano local. Posteriormente, ante el cierre de las fronteras por efecto de las restricciones al comercio durante los cincuenta la inversión directa se constituía en la única forma de

¹¹ Las tecnologías organizacionales -*just in time*, *kanban*, defecto cero, etc.- a la vez que son de importancia creciente en la definición de la competitividad de las firmas y los países, no son pasibles -por sus características- de ser patentables. En otras palabras, se revalorizan técnicas que escapan a los circuitos formales tradicionales y, por lo tanto, son de rápida difusión.

¹² Paralelamente, ello obliga al proveedor local a operar con estándares tecno-productivos idénticos a los internacionales, so pena de ser excluido de la red.

penetración en los mercados locales (Kosacoff, B., 1994). Finalmente, la posibilidad de universalización de la producción y el uso de las nuevas tecnologías replantea las estrategias de estas empresas ante la mayor apertura de los mercados locales y/o su paulatino agotamiento.

La conjunción de estos fenómenos abre un nuevo panorama en el mercado productivo y tecnológico externo. Aun considerando las limitaciones que imponen ciertas empresas (o países) para la difusión de algunos desarrollos clave, se tiende a conformar, al menos temporalmente, una oferta tecnológica menos restrictiva que, la vigente durante las décadas previas,¹³ abriendo algunas posibilidades tanto de difusión de tecnologías (muchas de ellas intrínsecamente no patentables), su adaptación local, como de nuevas formas de inserción internacional. La sociedad local asiste a un brusco desplazamiento de la frontera técnica que, con sus riesgos y oportunidades, conduce al replanteo de las formas previas de intervención en el mercado tecnológico.

Las nuevas condiciones internas

A lo largo de las últimas décadas la economía argentina se caracterizó por la elevada inflación y el escaso crecimiento; recién en el último trienio tendieron a restablecerse los niveles de ocupación de la capacidad instalada de comienzos de los años setenta, a la vez que la economía operó con tasas de inflación similares a las vigentes en las economías centrales. En este contexto, se produjeron profundos cambios en la estructura productiva y en el marco regulatorio, tendientes a delinear un nuevo modelo de acumulación. La pérdida de hegemonía de la industria como factor de crecimiento y de ocupación, el eventual resurgimiento de las actividades "recursos naturales-intensivas" como eje del desarrollo, un perfil empresario liderado por los grupos económicos de capital nacional (GE) y las remozadas ET y la ma-

¹³ Sin duda resulta una cuestión espinosa dilucidar si el mercado tecnológico mundial es actualmente más competitivo -y por ende más abierto a su difusión- que el vigente en el momento en que se inició el modelo sustitutivo. Inicialmente cabe destacar que la discusión debería plantearse para los mercados en los cuales la sociedad local tiene -por temas de escala y capacidad tecnológica mínima- posibilidades reales de acceso. Además, a diferencia de lo ocurrido en los cincuenta, existen empresas internacionales oferentes de tecnología desvinculadas de aquellas que se dedican a la producción. Finalmente, la introducción de la electrónica modifica sustancialmente los procedimientos de difusión de tecnología, con lo cual por un lado permite un efecto *catching up* más veloz y, por otro, lleva a los innovadores a incrementar los mecanismos para bloquear su difusión.

yor apertura de la economía a los flujos financieros y comerciales son, entre otras, las modificaciones de mayor relevancia.

De una larga lista de elementos que van configurando la nueva situación, algunos han tenido (y tienen) particular relevancia sobre la formación de un nuevo perfil tecnológico de la economía argentina. Entre los más destacados cabe mencionar:

a) el proceso de endeudamiento internacional y su posterior estagización, sumado a la reducción de las actividades productivas, confluyeron hacia el replanteo del rol del estado. Ello tuvo una repercusión directa sobre el modo de intervención en este mercado, a través de las reasignaciones presupuestarias que sustentan a las instituciones que operan en este ámbito;

b) simultáneamente con ello e íntimamente emparentado con la crisis del estado, a lo largo de los últimos años se produce la privatización del grueso de las empresas estatales que operaban en el campo industrial (Gerchunoff, R, 1992). Como consecuencia, desaparece una de las demandas "naturales" de los institutos públicos dedicados a la CyT. El tema tiene un aspecto adicional: varias de estas empresas desarrollaron oportunamente tareas de i+y, a la vez que establecieron equipos de investigación que superaban la actividad meramente productiva de las firmas;

c) otra cara del ajuste estatal que afecta el aspecto tecno-productivo está asociada con el abandono por el estado de los mecanismos financiero-promocionales;¹⁴

d) las modificaciones en la estructura del estado fueron acompañadas por otras no menos relevantes en el campo regulatorio. La liberación de los precios -entre ellos de la tasa de interés- y el desmantelamiento del grueso de los instrumentos de protección externa son dos elementos que tienden a una nueva configuración de los mercados. En una economía más desregulada, comienza a ejercerse la presión de los productos importados, bajo el marco de una economía -desde el punto de vista exportador e importador- más abierta. Se trata de la desaparición de uno de los instrumentos sustentadores del modelo de generación endógena de tecnología compatible con la estrategia sustitutiva.

En este aspecto merece un párrafo especial lo ocurrido con la legislación que regulaba el flujo de ingreso de tecnología (y el de egreso

¹⁴ En particular con el cierre del BANADE (que marca el fin de una experiencia que nació en los cuarenta con el Banco de Fomento Industrial), se desactiva otro de los instrumentos que eventualmente se articulaba con la actividad tecnológica del complejo de CyT.

de regalías). Durante el período sustitutivo existió un conjunto de normas que operaban en el campo tecnológico siguiendo una dinámica similar a lo establecido en la producción: el estado tenía la facultad de restringir el ingreso de tecnologías que eran (o podían ser) desarrolladas localmente. Este esquema fue parcialmente desmontado en 1976 y modificado nuevamente en 1981; actualmente tiene cierta relevancia desde el punto de vista estadístico e impositivo (dado que las operaciones de transferencia de tecnología registradas oficialmente tienen un tratamiento impositivo especial cuando se efectúan los pagos al exterior);

e) en este marco -una economía más abierta y un estado en retirada de las actividades productivas- también existe un replanteo del perfil de los agentes económicos privados. Así, mientras que a lo largo de la etapa de sustitución el eje giraba en torno de las empresas estatales, las ET (orientadas casi exclusivamente hacia el protegido mercado local) y, en menor medida, las Pymes, a comienzos de los años noventa el panorama tiene perfiles claramente diferentes. Por un lado, un grupo acotado de empresas medianas se transformó, por diversas vías, en un conjunto de GE con niveles de facturación mínimamente compatibles con los estándares mundiales. Por su dinámica y tamaño tienen un funcionamiento particular que incide sobre su conducta tecnológica.¹⁵ Por otro lado, el grueso de las ET replanteó su actividad y ante el agotamiento del mercado interno y la apertura de la economía revén su estrategia de inserción internacional. En un proceso aún en gestación -emparentado con el Mercosur- algunas de estas empresas se volvieron fuertes exportadoras de partes y piezas en el marco del proceso de globalización de la casa matriz (en algunos casos involucrando empresas de capital nacional, ya sea como socios o como subcontratistas) (Kosacoff, B., 1994);

f) la conjunción de un replanteo en el tamaño y la dinámica de las empresas locales sumado a una mayor apertura tanto importadora como exportadora (Bisang, R. y Kosacoff, B., 1992) enfrenta a las firmas con la necesidad de competir en los mercados internacionales. En ello reaparece la tecnología como uno de los factores claves sobre los cuales se asienta la inserción externa de las firmas;

¹⁵ Asociaciones con operadores extranjeros para explotar empresas públicas sujetas a privatización, exportaciones de partes y piezas, acuerdos de complementación empresarial y la integración de redes de producción son algunas de las acciones que tienen una clara connotación desde el punto de vista tecno-productivo: el ingreso a los mercados globalizados con los requerimientos tecnológicos que ello supone (Basualdo, E., 1986; Bisang, R., 1994).

g) finalmente, los cambios estructurales derivaron en un replanteo de los sectores dinámicos sobre los cuales pivotea la economía argentina y con ello varía la demanda tecnológica de las firmas. En ese sentido, los sectores que se destacaron a lo largo de los ochenta -aceites vegetales, aluminio, papel y celulosa, siderurgia, etc.- se asentaron sobre dos características centrales: 1) el grueso de los componentes tecnológicos provino del exterior, con un escaso retraso respecto de los desarrollos internacionales;¹⁶ 2) se trata de funciones de producción intensivas en el uso de algunos de los recursos naturales abundantes en el país (tierra, gas, petróleo, etc.). La reactivación del consumo interno operada en el primer trienio de los noventa, junto a algunas legislaciones particulares (como el régimen automotriz y otros contenidos en los pliegos de las licitaciones de privatizaciones), dinamizaron algunas producciones cuyos núcleos productivos datan de los años sesenta (automotriz, artículos para el hogar, algunos servicios, etc.), aunque a partir de una estructura productiva más desintegrada en lo referido a su articulación con subcontratistas locales;

h) varias de estas actividades tienen como sustento común cierta ampliación de las fronteras de recursos naturales ocurrida en las últimas décadas. El caso de mayor relevancia fue el de la incorporación al sistema productivo de las reservas gasíferas, hecho que devino en una modificación en los precios relativos de la energía (además de su uso como insumo en la petroquímica). Obviamente, ello repercutirá sobre la política nuclear, al aparecer un ventajoso competidor en la disyuntiva de mediano plazo por generar energía a través de petróleo, fisión nuclear o centrales hidroeléctricas.¹⁷ Otros casos son la pesca, la extracción de petróleo, la forestación y la minería.

Otros, en cambio, compatibilizan algunas inversiones an activos fijos y tecnologías "blandas" con equipos de más de tres décadas de antigüedad. Recogen, sin duda, las capacidades laborales y tecnológicas "construidas" durante la vigencia del modelo sustitutivo.

¹⁶ La forma en que se desarrolló el proceso de inversión en estos sectores no fue neutra para las instituciones locales de CyT. Así, en la medida en que casi todos estos avances contaban con sistemas de promoción y recayeron sobre la incorporación de activos fijos, a las empresas les resultó conveniente vincularse tecnológicamente con los proveedores internacionales de bienes de capital.

¹⁷ El tema abre un interrogante sobre una de las instituciones más antiguas en el campo de la CyT en la Argentina: la CNEA. Ocurre que el costo de producir energía a través del gas reintroduce la discusión acerca de la conveniencia de generar electricidad a través del tema nuclear.

Sintetizando, los cambios ocurridos en los ochenta y las modificaciones introducidas en el primer bienio del noventa parecen conducir a la conformación de un nuevo perfil productivo, en el cual los recursos naturales y los servicios tienden a remplazar a la industria como generadora del dinamismo productivo. Sin embargo, los cambios no se agotan allí sino que permean a lo largo de otros temas, tales como el rol del estado como regulador y productor y el perfil de los agentes económicos relevantes del sector industrial. En el marco de una economía que (con distintas velocidades entre sectores) se reinserta en el contexto internacional, tienden a modificarse tanto la dinámica tecnológica de los remozados agentes económicos (caracterizados ahora por niveles mínimos de acumulación de acervos tecnológicos y económicos), así como los marcos regulatorios que sustentan dicha actividad.

Desde esta perspectiva retornamos a los temas iniciales. ¿Cuál es el mejor "set" de regulaciones e instituciones disponible para una eficaz intervención en el "mercado" tecnológico con vistas a la reinserción de la Argentina en el contexto de una economía globalizada? Esto abre una amplia gama de temas referidos a las aristas de la "cara" tecnológica del modelo que se está delineando: ¿cuál será la conducta tecnológica de los GE y las ET en las próximas décadas? Su eventual dinamismo en este campo -sobre el cual se construirá la competitividad genuina-, ¿se transmitirá hacia el resto de los agentes económicos -envueltos en los típicos problemas de escala e información que inhiben buena parte de los desarrollos en esta materia? ¿Se replicará el modelo previo, donde el sector público sustentaba el grueso del gasto en CyT, o el esquema evolucionará hacia una participación más equitativa entre sector público y privado, como ocurre en la mayoría de las economías desarrolladas? Finalmente, y sin que ello agote la lista de interrogantes que plantea el tema, cabe preguntarse cómo evolucionará el "set" de instituciones públicas dedicadas a CyT a fin de adecuarse a las nuevas condiciones productivas.

Cualquier respuesta a estos interrogantes tiene desde ya cierta dosis de audacia y de especulación, pero ineludiblemente remite a los rasgos centrales de las instituciones y las regulaciones ya existentes en el plano tecnológico. En la próxima sección, el eje analítico residirá precisamente en una descripción aproximada del conjunto de instituciones de CyT con que actualmente cuenta la Argentina. El rescate de los aspectos positivos de éstas y la corrección de sus deficiencias es, sin duda, el punto de partida para las políticas públicas que apunten a incrementar la competitividad del sector productivo local.

3. Punto de partida: las instituciones científico-tecnológicas de la Argentina

3.1. Composición e interrelaciones:

¿un sistema nacional de innovación?

La contracara tecnológica del modelo sustitutivo se articuló a partir de un nutrido conjunto de instituciones y legislaciones que reglaron el flujo de transferencia (interno y externo) de tecnología. A nivel institucional, a comienzos de los noventa existe una larga lista de instituciones locales relacionadas con las actividades de CyT. Un relevamiento más o menos exhaustivo del tema, efectuado en la segunda mitad de los años ochenta (SECYT, 1989), señalaba la presencia de alrededor de 1.900 unidades dedicadas a estas tareas, como fruto de la acumulación descentralizada de diversas instituciones públicas y semipúblicas que operan tanto en la órbita nacional como en la provincial y/o municipal. Estimaciones más recientes indican la existencia de por lo menos 400 instituciones públicas de cierto relieve que operan en el terreno científico y tecnológico.

El núcleo central de estas instituciones es de carácter nacional, ya que dependen presupuestaria y jurisdiccionalmente de diversos estamentos del Poder Ejecutivo de la Nación. En este ámbito, y a pesar de la existencia de un gran número de instituciones, el grueso de la actividad queda acotado a un conjunto relativamente reducido, que funciona desde hace más de tres décadas: el CONICET, el INTI, el INTA y la CNEA. Estas cuatro instituciones concentran más de las cuatro quintas partes de los recursos humanos y monetarios del sistema en su conjunto.

Como se desprende de sus denominaciones, son organismos con un alto grado de especificidad en sus operatorias en el plano tecnológico, que, compartiendo su carácter de *autárquicos* desde el punto de vista organizacional, mantienen una clara vinculación con el Poder Ejecutivo Nacional (véase Cuadro 1).

En efecto, tanto la CNEA como el CONICET reportan -directa o indirectamente- a la Presidencia de la Nación, ya sea en forma directa o a través de alguna de las secretarías de estado. A su vez, la tercera de las instituciones -el INTI- guarda una estrecha relación con la Secretaría de Industria. Algo similar ocurre con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca con respecto al Ministerio de Salud (y las respectivas instituciones que de ellos dependen, como el INIDEP O algunos de los hospitales públicos que, además de sus tareas habituales, efectúan algún tipo de investigación).

Cuadro 1. Principales Instituciones de Ciencia y Tecnología

Presidencia de la Nación	SECYT	<ul style="list-style-type: none"> Museo de Cs. Naturales Inst. de Hielo Continentales Pat. Instituto Tecnológico de Chascomús Fundación Miguel Lillo CONICET Programas específicos
	Sec. de Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Inst. Nacional de Cs. y Técnicas Hídricas Adm. de Parques Nacionales
	Sec. de Agricult. Ganad. y Pesca (MEyoysp)	<ul style="list-style-type: none"> INIDEP INTA
	Sec. de Industria (MEyoysp)	<ul style="list-style-type: none"> INTI Instituto Nacional de Vitivinicultura Inst. Nacional de Prevención Sísmica
	Ministerio de Defensa	<ul style="list-style-type: none"> DGFM CITEFA Inst. Antártico Argentino Inst. Geográfico Militar Servicio de Hidrografía Naval Servicio Naval de IyD Servicio Meteorológico Nacional
	Ministerio de Salud	<ul style="list-style-type: none"> Inst. Nacional de Microbiología Inst. Nacional de Invest. del Chagas ANMAT Inst. Nacional de Epidemiología Inst. Nacional de Genética Médica Centro Nacional de Parasitología
	Ministerio de Educación	<ul style="list-style-type: none"> Universidades Nacionales Universidades Privadas
	Comisión Nacional de Energía Atómica	
	Comisión Nacional de Actividades Espaciales	

Nota: MEyoysp: Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos. Se consideran únicamente los organismos más relevantes. En el caso de algunas provincias (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, etc.) se reproduce una jerarquía similar a la nacional (entes dependientes del PE y organismos descentralizados). No se consideran los desprendimientos (institucionales y empresarios) de algunas instituciones de CyT (caso del CONICET y los Institutos o la CNEA).

Fuente: Bisang, R., 1994.

Por su parte, de estas instituciones se desprenden otras, ya sea a través de la participación accionaria en empresas -como en el caso de las firmas satélites de la CNEA-, o de institutos dependientes, tanto formal como financieramente, de un ente principal -el caso paradigmático en esta categoría es la acción del CONICET-.

Sumado a ello existe una multiplicidad de instituciones que operan en otros ámbitos. Estas pueden clasificarse en diversas categorías:

- la primera de ellas está conformada por entes provinciales o municipales. En ese sentido, resulta destacable la existencia de dependencias -con diversos rangos- en la mayoría de las provincias, dedicadas a las tareas de CyT. Ello se verifica tanto a nivel de los poderes ejecutivos provinciales (vía secretarías, subsecretarías, etc.) como de organismos autónomos dedicados a la investigación científica. Independientemente de la magnitud de estos emprendimientos y de su potencialidad futura, también en estos casos se verifica una amplia gama de emprendimientos conjuntos, tanto entre entes descentralizados y algunos estamentos de las administraciones provinciales, como entre las instituciones provinciales y sus referentes nacionales (en este ámbito, el CONICET y el INTI aparecen como las instituciones más proclives a viabilizar actividades, programas e incluso organismos conjuntos);

- la segunda categoría se compone de una serie de organizaciones no gubernamentales (ONGS). Componen este grupo -que no será examinado con detalle en el presente trabajo- la actividad de las fundaciones¹⁸ y otras asociaciones civiles sin fines de lucro, así como emprendimientos impulsados desde la esfera privada destinados a favorecer la iniciativa de investigadores y/o el despegue de potenciales pequeños empresarios innovadores (como el caso de EMPRETEC, UBATEC, etcétera);

- de manera complementaria a esta estructura nacional, provincial y de organizaciones no gubernamentales dedicadas a la CyT, se suma otro ámbito -de magnitud destacable- donde se desarrollan tareas de este tipo: la Universidad. En realidad no se trata de un ente uniforme, sino, como bien se desprende de los datos presupuestarios nacionales, de una estructura conformada por la acción de 31 universida-

¹⁸ Un capítulo de análisis especial merecería el caso de las fundaciones dedicadas a la CyT en la Argentina. Si bien resulta un campo de difícil aproximación dada la carencia de datos, cabe señalar que se han identificado por lo menos unas 70 instituciones de este tipo que declaran tener como objetivo la investigación científica y -en unos pocos casos- el desarrollo y la difusión de tecnologías específicas. Por lo general, sus campos de acción están orientados casi con exclusividad en dos áreas: las ciencias médicas y, en menor medida, las ciencias sociales.

des estatales autónomas, cada una de las cuales tiene un presupuesto asignado a la tareas de CyT. Debido a su conformación, tanto la asignación de recursos para tal finalidad como la fijación de las líneas de actividad y sus mecanismos de control y coordinación, escapan de la órbita de las autoridades gubernamentales nacionales o provinciales. Por el contrario, responden a la decisión de cada una de las universidades en cuanto a la forma de asignación de dichos presupuestos. *En otras palabras, en la práctica están habilitadas para funcionar como centros autónomos en CyT.* De esta forma, y aun reconociendo que en algunos casos existen convenios que relacionan a los entes nacionales con las universidades, la actividad de estas últimas tiende, en su conjunto e individualmente, a operar independientemente del conjunto de instituciones de CyT a nivel nacional (Bisang, R., 1994);

- finalmente, cabe señalar la existencia de instituciones gubernamentales -tanto a nivel de administración central como provinciales- que centralmente tienen otras finalidades funcionales -como la educación, el control de normas de calidad, etc.- pero que parcialmente pueden efectuar tareas de investigación y desarrollo relacionadas con el tema tecnológico. Es decir, son entes que si bien no tienen como objetivo central las tareas de CyT, marginalmente se ocupan de ellas y en algunos casos alcanzan cierta relevancia. En la estructura formal de la Administración Pública dependen de ministerios no ligados directamente con la producción (como Salud Pública y/o Educación), pero que indudablemente operan en el terreno de la i+D. En algunos casos, como en el de los institutos dependientes del Ministerio de Salud Pública (es el caso del Instituto Malbrán), funcionan como unidades centripetas.¹⁹

En este complejo surge nítidamente la inexistencia de un marco legal e institucional que actúe como ente de coordinación global tendiendo a cohesionar a las instituciones y a engarzarlas en un plan de actividad contenedor de largo plazo. Adviértase que éste es un tema crucial habida cuenta de las externalidades y rasgos de bien público que tiene la CyT desde la perspectiva económica.

Diversos han sido los pasos que desde una visión de mayor alcance la sociedad local ha delineado como respuesta al accionar individual

¹⁹ Se retroalimentan en un círculo de investigación-producción-consumo en el interior del sector público. Notablemente, se trata de instituciones de larga data en actividades específicas -producción de vacunas, investigaciones sobre enfermedades concretas, etc.- que, si bien han desarrollado una exitosa tarea, operan generalmente divorciadas del campo de la producción privada (a menudo bajo la idea del asistencialismo del hospital público) y del sistema de CyT global.

de estas instituciones. Las "soluciones" que se han ido acumulando a lo largo del tiempo para encolumnar a los distintos entes en pos de objetivos comunes, a fin de ganar racionalidad y eficiencia en el gasto, no siempre respondieron a un esquema global premeditado sino que, en la generalidad de los casos, fueron intentos aislados con cierta repercusión sólo temporal. Estos esfuerzos abarcaron distintos niveles²⁰ y se canalizaron bajo formas institucionales específicas:

a) a nivel de gobierno central, se trató de coordinar al conjunto de las instituciones a través de la creación de una instancia de coordinación superior: la Secretaría de Ciencia y Técnica. Su origen -en 1969, es decir *más de una década después de la creación del INTI, el INTA, la CNEA y el CONICET*- fue un desprendimiento del CONICET: la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (dependiente de la Presidencia de la Nación). Posteriormente ésta fue remplazada (entre 1972 y 1973) por la Subsecretaría de Ciencia y Técnica, dependiente ahora de la Secretaría de Planeamiento. Nuevas modificaciones entre 1973 y 1982 hicieron depender a este organismo (en el primero de los casos con rango de Secretaría) del Ministerio de Cultura y Educación. Ello fue así hasta 1989, con un pequeño interregno entre 1982/1983, donde nuevamente dependió de la Presidencia de la Nación. Finalmente, desde 1989 y con rango de secretaría, depende de la Presidencia de la Nación.

Pero más allá de la dependencia funcional -que marca la interrelación, al menos formal, con los sectores usuarios o las instancias de programación pública-, en los hechos su capacidad de coordinación queda acotada por dos motivos:

- su ámbito de acción se reduce a las entidades públicas dependientes del gobierno nacional, dejando de lado a los organismos provinciales y a las organizaciones no gubernamentales;
- el mecanismo presupuestario de soporte a las instituciones públicas de CyT.²¹ En efecto, los principales organismos de CyT discu-

²⁰ Resulta destacable la percepción del problema desde la lógica de quienes diseñaron cada una de las instituciones más relevantes. Repasando los objetivos iniciales de la CNEA, el INTI y el CONICET (en algunos casos de sus modificaciones posteriores), siempre está presente como función específica la de "establecer vínculos de intercambios con otras instituciones" y "coordinar los esfuerzos institucionales en el campo de la CyT", pero desde la posición de una institución y no desde la perspectiva del conjunto.

²¹ A su vez, la mencionada Secretaría dispone de fondos propios que asigna a programas específicos. Ocurre que con ello se convierte, simultáneamente, en instancia de coordinación y ejecución de programas de CyT.

ten sus presupuestos de manera autónoma con el Ministerio de Economía y tienen partidas específicas que no dependen de la Secretaría de Ciencia y Técnica. De esta forma, los sistemas de fijación de objetivos y de control del gasto quedan acotados, en la mayoría de los casos, a las propuestas del propio organismo, sin interacción con sus pares ni con coordinaciones superiores a nivel de la Secretaría de CyT;

b) otra instancia de coordinación consiste en un organismo *ad hoc* desde la perspectiva federal. En ese sentido, la reciente sanción de una Ley de Fomento a la Innovación Tecnológica implica la conformación de otro ente superior: el Consejo Federal Asesor (COFEA). Este organismo -presidido por la Secretaría de Ciencia y Técnica e integrado por representantes de las provincias- opera como distribuidor de una serie de fondos recaudados en virtud de la mencionada ley, y se convierte, en parte, en coordinador de las actividades provinciales en la materia. Nuevamente el ámbito de acción es parcial, ya que dicha institución no tiene jurisdicción ni mecanismos formales de vinculación ni dependencias jerárquicas con las organizaciones más relevantes del conjunto de instituciones de CyT;

c) finalmente, existen una serie de acciones "horizontales" de coordinación que el propio sistema ha ido delineando a lo largo del tiempo. A menudo este esquema adopta la figura del "convenio" entre distintas instituciones de corte público (a nivel estatal y/o provincial) y privado. En algunos casos forma parte de esfuerzos de largo plazo y da lugar a la creación de centros o nuevas instituciones con estructuras financieras y operativas propias. Los actores principales son las universidades, el CONICET y, en menor medida, el INTI, la CNEA y los gobiernos provinciales.

Como puede observarse, aun sin haber ingresado en el análisis de los aspectos económicos, la multiplicidad de instituciones, su génesis temporal y las múltiples jurisdicciones administrativas, casi necesariamente desembocan en problemas de superposición de objetivos y duplicación de esfuerzos. Esto es, la conformación estructural del conjunto de instituciones introduce una dinámica funcional que -independientemente de la excelencia de algunos entes y de la calidad de los investigadores- abre serias dudas respecto de la eficiencia del sistema en su conjunto. En otros términos, la conformación estructural de las instituciones plantea algunos problemas iniciales respecto de la eficiencia de los mecanismos de intervención, aun concidiendo en su necesidad ante las distorsiones "naturales" que plantea el mercado tecnológico.

3.2. *Objetivos y especificidades*

A grandes rasgos, de la lectura de las denominaciones de las instituciones se desprende la presencia de una variada gama de objetivos.

Por un lado, existen instituciones con diversas finalidades aun dentro del tema de CyT. Una primera división surge entre aquéllas dedicadas preponderantemente a la ciencia, respecto de aquéllas orientadas mayormente a la tecnología. Sin embargo, varias de ellas operan de manera simultánea en ambas actividades (como el CONICET y/o la CNEA, que incluso incursiona en la producción). Aun reconociendo la tenue línea divisoria entre ambas actividades, resulta destacable en tal sentido que, a diferencia de otras experiencias internacionales, estas instituciones orienten parte de sus esfuerzos hacia la generación de ciencia, cuando originalmente todo parece indicar que este campo de investigación es el ámbito natural de la Universidad o de los institutos especializados vinculados a ella. Por el contrario, otras instituciones de larga data están orientadas casi con exclusividad a la generación y difusión de tecnología. Los casos del INTA y del INTI son por demás elocuentes.

Por otro lado, existe una marcada especialización temática en este tipo de instituciones. Así, el INTI apunta hacia la producción manufacturera, mientras que el INTA lo hace al sector agropecuario. Más aun, en el interior de estas instituciones existen áreas más desarrolladas en detrimento de otras virtualmente inexploradas. Otras instituciones de menor porte, como el Instituto Nacional de Investigaciones Pesqueras (INIDEP) o el Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), también exhiben un alto grado de especialización.²² Quizás el caso de mayor relevancia sea, sin duda, la CNEA, cuya actividad gira en torno de los temas nucleares.

Se trata de instituciones cuyo campo de acción está acotado a una actividad o sector, por lo cual su dinamismo queda indudablemente asociado a la marcha del mismo. La elección del campo de actividad -especialmente en el plano tecnológico- guarda relación con algunas debilidades del modelo sustitutivo. Así, la CNEA -más allá de su costado estratégico-militar- aparecía como una posible solución a las restricciones energéticas que afectaban a la economía local en dicho período. A

²² En muchos casos, y adelantándonos en el análisis, esta especialización deja campos productivos sin asistencia simultáneamente con otros en que se verifica duplicación de tareas. Un claro ejemplo de esto último es la producción agroindustrial, donde tanto el INTA como el INTI y varias instituciones menores tienen algún grado de injerencia programática.

su vez, el modelo global de funcionamiento -sector manufacturero fuertemente demandante de divisas versus sector primario claramente exportador, pero a un ritmo menor del deseado- devenía en la necesidad de contar con un fuerte impulso a la productividad de este último, capaz de compatibilizar de manera simultánea un mayor requerimiento interno (dado el incremento en el consumo) y las condiciones más competitivas reinantes en los mercados externos. En el caso del INTI, el incipiente desarrollo metalmeccánico y de otras producciones generaba demandas tecno-productivas que, tanto el entorno privado local como el internacional, no satisfacían de manera natural en forma plena. Complementariamente, a menudo el diseño de planes de desarrollo -una constante a lo largo del período sustitutivo- operaba como eventuales demandantes de tecnología, especialmente cuando se coordinaban las fases de dirección política con las instituciones tecnológicas.

Sumado a las eventuales asincronías existentes acerca del campo de actividad donde deben intervenir las instituciones tecnológicas en función de la nueva conformación tecno-productiva local e internacional, es relevante examinar el contenido del término "tecnología". Interesa no sólo reexaminar las actividades hacia las cuales se orientó la intervención estatal en el plano tecnológico, sino también el significado concreto que, a nivel operativo, se le da al término tecnología.

El tema guarda cierta relevancia dado que de la definición específica de este concepto depende el tipo de actividad que desarrollará la institución y, de ello, la forma de organización y la magnitud de los recursos involucrados más adecuados para alcanzar los objetivos propuestos. Recordemos en este sentido que las últimas décadas han sido plenas en la aparición de nuevas tecnologías de producto y proceso y fundamentalmente en su forma de generación y difusión.

Inicialmente puede plantearse la intervención apuntando hacia la *producción* de técnicas: esto es, a desarrollar una serie de soluciones "ingenieriles" como respuesta a problemas concretos de cierta envergadura. Se sostiene que el mercado (o las empresas) no genera el nivel óptimo de estas "soluciones" dado el riesgo de las investigaciones, la magnitud de los períodos de desarrollo, los elevados costos de desarrollo, etc. Con este tipo de definición la intervención tiende a materializarse a través de instituciones preponderantemente aisladas de la producción y con una infraestructura que necesariamente debe ser de cierta magnitud. Desarrollos técnicos de cierta relevancia requieren la centralización de una masa crítica de personal en torno a un proyecto con cierto soporte relevante de equipamiento, durante un lapso prolongado de tiempo. Ello tiende a generar instituciones estables, con

gran cantidad de personal y equipamiento, cuya operatoria es fuertemente centrípeta en pos de un objetivo predeterminado y concreto.

Posiblemente el replanteo de estas instituciones hacia otras actividades tecnológicas, como la solución de problemas específicos asociados con demandas concretas emergentes de la producción (*trouble shooting*), el "desarme de paquetes tecnológicos" y, en general, la asistencia al sector productivo, signifique un segundo estadio que demande otra conformación organizacional. En ese sentido, se requiere, por un lado, de cierta descentralización operativa que permita una cobertura nacional y, por otro, de organizaciones más flexibles en términos de objetivos y funcionamiento. Se trata de entidades capaces de generar sinergias y de adaptarse rápidamente tanto al modelo general como a las demandas individuales. En este caso, se refiere a *la producción de cambios tecnológicos menores*, asociados a la solución de problemas emergentes de la producción que ya opera con una tecnología estándar.

Finalmente, un tercer estadio se formaliza cuando el objetivo es, esencialmente, la *difusión de tecnologías*, independientemente de sus características ("blandas" -información, management, organización, etc.- o "duras"). En este caso, las formas de organización más adecuadas con tales conceptos tecnológicos giran en torno a entes flexibles, con programas acotados en el tiempo, de tamaño reducido y con capacidad de respuestas rápidas. Es decir, instituciones que sin delegar la direccionalidad del objetivo tecnológico, puedan operar con pocos recursos e integrarse rápidamente a la producción y que sean capaces de generar fuerzas centrípetas de difusión de la tecnología.

Desde esta taxonomía, ¿cuál es el perfil actual del conjunto de las instituciones tecnológicas argentinas, recordando que las mismas encontraron su génesis en la etapa del desarrollo sustitutivo?

Es probable que desde una visión global los organismos hayan seguido el orden antes expuesto: esto es, el grueso de las instituciones funciona con estructuras destinadas a la generación de tecnologías "duras", algunas adiciones parciales posteriores apuntaron a la descentralización y cierta vinculación con el medio productivo orientada hacia los denominados "cambios menores" y finalmente hay esfuerzos aislados que apuntan a la difusión/generación de "tecnologías blandas".²³

²³ Ello permite delinear una hipótesis acerca de una interpretación de las razones que subyacen a la eventual ineficiencia del accionar de las instituciones de CyT en la Argentina. Se sostiene que dichas instituciones fueron generadas y modeladas bajo la idea de *producir* ciencia y técnica como lo aconsejaban las carencias del modelo sustitutivo y los rasgos centrales del contexto internacional vigentes

Así, aun reconociendo que en casos específicos -como el CONICET y los problemas que plantea la generación de ciencia básica- ello respondió a la especificidad del tema, otras instituciones fueron modeladas bajo el concepto primario: la CNEA y en menor medida el INTI son claros ejemplos de ello, tanto en sus temáticas de desarrollo como en sus formas de organización. Sin embargo, lo lábil de los objetivos permitió que dichas instituciones *incorporaran* a lo largo del tiempo otras alternativas capaces de cubrir los cambios tecnológicos menores y los temas de difusión de tecnología. Aun así:

a) estos cambios son marginales y el grueso de las instituciones siguen con los esquemas previos, basados preponderantemente en la "producción" de tecnologías duras. Nótese, además, que para los institutos específicos -como el INIDEP, la CNEA e incluso los centros del INTI o los institutos del CONICET- el límite de los cambios radica en la rigidez de la actividad central elegida en sus comienzos;

b) las modificaciones introducidas -replanteo de los fondos del CONICET, creación de centros ATI en el INTI, apertura de la CNEA hacia la producción, etc.- siempre funcionaron como adicionales al esquema central. *Esto es, no desplazaron en personal y uso de recursos económicos la forma organizacional previa. Su resultado fue el crecimiento desarticulado de las instituciones, más que su reorientación programada.*²⁴

De esta forma, en la mayoría de los casos, el conjunto de instituciones refleja una concepción tecnológica muy cercana a la solución de problemas "ingenieriles" en el terreno de los grandes cambios. El esquema, generador de instituciones centrípetas, quedó confinado a instituciones con temáticas rígidas como una respuesta a los desafíos -locales e internacionales- que generaba el modelo sustitutivo.²⁵

en dicho momento; ello derivó en organizaciones "piramidales" y con funcionamiento centrípeta que -independientemente de sus éxitos- se aislaron del sistema productivo. Resulta casi obvio que este tipo de instituciones no es plenamente funcional cuando se examinan los requerimientos actuales del sistema productivo, donde se incorporan otros conceptos de tecnología, a la vez que hay notables modificaciones en el escenario tecno-productivo privado local e internacional (Bisang, R., 1994).

²⁴ En el caso argentino no existen muchos antecedentes de "desmontaje" de este tipo de instituciones a lo largo de los últimos cuarenta años, sino que, por el contrario, se verifica un crecimiento hasta fines de los años ochenta.

²⁵ Una interpretación de este tipo es además coherente con la dinámica de establecer esfuerzos marginales -vía convenios, instituciones conjuntas y/o programas de trabajo específicos- por parte de las principales instituciones, en un intento por incorporar nuevos conceptos de tecnologías sin desprenderse de la organización inicial.

Sintetizando. Aun con desajustes, las temáticas hacia las que apuntaron inicialmente -y, con diversas intensidades, a lo largo de su posterior desarrollo- las instituciones de ciencia y tecnología, especialmente estas últimas, guardaban una cierta correlación con el modelo sustitutivo de desarrollo. Sumado a ello, las restricciones al acceso externo y las limitaciones de la casi inexistente oferta local derivaron en la mayor incidencia en esfuerzos tendientes al desarrollo técnico. Ello se materializó en instituciones estables, con dotaciones crecientemente relevantes de capital humano y físico, caracterizadas por estructuras poco dinámicas y altamente verticalizadas. El tema abre un gran interrogante -desde la óptica social actual- cuando estos sectores y/o actividades específicas, por razones endógenas y/o exógenas, sufren mutaciones de consideración (nuevas condiciones en los mercados tecnológicos internacionales, cambios en la forma de producir y difundir tecnologías, eventuales nuevos modelos de producción científica, etc.) que ponen en tela de juicio, no la necesidad de intervenir el mercado tecnológico con legislaciones e instituciones, sino la forma de organización institucional y sus objetivos operativos y sectoriales.

3.3. Recursos

3.3.1. Recursos humanos¹

Como resultado de un proceso de formación de instituciones que lleva más de cuarenta años, a comienzos de la década de los noventa las instituciones más relevantes en el campo de la CyT de la Argentina exhibían un nivel ocupacional superior a las 30 mil personas.²⁶

²⁶ La aproximación al esfuerzo tecnológico que efectúa una sociedad a través del análisis de la conformación del recurso humano involucrado en las instituciones públicas amerita algunas advertencias. Inicialmente, cabe consignar la inexistencia de una definición taxativa del campo operacional de estos agentes a partir de lo difusa que es la propia definición del fenómeno de CyT. Además, es probable que en varios casos se efectúen simultáneamente tareas de Investigación y Desarrollo (IyD) con otras de corte comercial o específicas de la institución. Finalmente, y como resultado de la desarticulación del complejo de CyT, no existen bases de datos centralizadas y completas referidas al recurso humano. En ese sentido, se recurrió a diversas fuentes para reconstruir lo ocurrido a lo largo de los últimos años. Un avance en esa dirección es, sin duda, la reciente inclusión en el Presupuesto de Gastos y Recursos de la Nación del número de cargos cuya remuneración depende del estado nacional. Ello permite aproximarse, en parte, al menos en su límite inferior, a la cantidad de personas que se dedican al tema de CyT. Quedan excluidos sin embargo el empleo en dicha área a nivel provincial y/o municipal.

¿Cuál es la importancia relativa de estas dotaciones de personal en el marco de las instituciones públicas que a nivel del gobierno nacional se dedican a los temas económicos? A la luz de la actual dotación de personal del sector público, el complejo de CyT tiene un nivel de empleo largamente superior al registrado por otros estamentos de la administración pública también relacionados con las actividades productivas. Así, por ejemplo, el Presupuesto de Gastos de la Nación prevé una dotación de 541 personas para la Secretaría de Industria y Comercio, mientras que el INTI cuenta aproximadamente con el doble. Algo similar ocurre con la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca y con el INTA: mientras la primera tiene asignadas alrededor de 570 personas, la institución asociada al tema tecnológico supera las 4.000 personas²⁷ (véase Cuadro 2).

Centrando ahora el análisis en la conformación del complejo de CyT, los datos revelan una marcada preminencia del CONICET, a punto tal que las 6.854 personas que lo integran constituyen casi el 35% del personal total en CyT. Cabe destacar que poco más de la mitad (3.511) son investigadores.

En orden de prioridad de acuerdo con la dotación de personal le sigue el INTA, que, con 4.240 personas, da cuenta del 20% de la ocupación. Otra institución -el SENASA-, también relacionada con el sector agropecuario, tiene una dotación destacada de personal. Con casi 2.900 personas, este organismo, aunque también cumple una función de contralor, realiza una serie de actividades lindantes con la difusión de tecnología y el control de calidad ganadera.

En el plano estrictamente industrial, la CNEA ocupa, a su vez, un lugar destacado. Con una dotación de personal superior a las 6.500 personas, esta institución dedica alrededor de 1.300 personas a tareas de

²⁷ Algunos casos particulares son indicadores por demás elocuentes de los cambios ocurridos en el marco regulatorio y su relación con el sistema de CyT. En el plano industrial, por ejemplo, en los setenta el esquema giraba en torno a la actividad de la Secretaría de Industria, una serie de organismos estatales autónomos (la DGM, COPEDESMEL, etc.), las empresas estatales (SOMISA, YPF, Petroquímica Gral. Mosconi, etc.) y las instituciones financieras específicas (particularmente el BANADE). Dos décadas más tarde, mientras la Secretaría de Industria redujo sensiblemente su dotación de personal, el grueso de las empresas estatales se privatizó y el BANADE se cerró, el INTI, aun con sus reducciones de personal y presupuesto (en términos relativos a los demás entes) tiende a convertirse en la institución de mayor potencial humano para viabilizar una política industrial (máxime si aspira a tener un fuerte contenido tecnológico). Algo similar ocurre con el INTA y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, ante la desaparición de las Juntas y otros organismos reguladores.

Cuadro 2. Recursos humanos y económicos de las principales instituciones de Ciencia y Tecnología Argentina 1993/1994
-Unidades, porcentajes y miles de pesos-

Institución	1993				1994			
	Personal(1)		Presupuesto(2)		Personal(1)		Presupuesto(2)	
	Cant.	%	\$	%	Cant.	%	\$	%
CONICET	7.400	22,48	210.670	36,96	6.854	22,66	206.149	32,54
F.M.LIIIO	247	0,75	3.856	0,68	227	0,75	3.924	0,62
Sec. cyT	216	0,66	26.311	4,62	222	0,73	27.470	4,34
INTI	1.400	4,25	32.225	5,65	1.069	3,53	32.164	5,08
CNEA	1.360	4,13	46.283	8,12	198	0,65	30.719	4,85
INTA	4.391	13,34	116.308	20,41	4.240	14,02	143.344	22,63
INIDEP	203	0,62	23.804	4,18	244	0,81	10.317	1,63
Universidad(4)	15.096	45,86	42.507	7,46	15.096	49,92	91.990	14,52
CONAE	254	0,77	12.458	2,19	249	0,82	17.877	2,82
INCYTH	327	0,99	17.075	3,00	313	1,03	17.672	2,79
CITEFA	1.000	3,04	21.139	3,71	570	1,88	21.291	3,36
Mrio. de Salud(3)	1.024	3,11	17.311	3,04	904	2,99	25.798	4,07
INTEMIN					57	0,19	4.743	0,75
TOTAL	32.918	100,00	569.947	100,00	30.243	100,00	633.458	100,00

Nota: (1) Incluye investigadores, personal de apoyo y administrativos. (2) Créditos asignados en el presupuesto público. Excluye otras fuentes de financiación. (3) Comprende el accionar de: Instituto Nacional "Dr. Carlos Malbrán", "Dr. Emilio Coni", "Dr. Juan Jara", "Dr. Mario Chaben", Inst. Nac. de Virus Humanas, Inst. Nac. de Genética Médica e Inst. Nac. de Inv. Nutricionales. (4) Para 1994, incluye créditos asignados al Fondo de Incentivo para Docentes Investigadores. Los datos de personal de las universidades nacionales corresponden a 1993 y excluyen recursos humanos financiados por terceras instituciones que se desempeñan en las universidades.

Fuente: Bisang, R. et al., 1994.

investigación.²⁸ En orden de importancia le sigue el INTI, que, con poco más de 1.000 personas -el 6,5% del total de personal del sistema-, es el organismo tecnológico vinculado a la actividad manufacturera.

Por otra parte, cabe destacar la existencia de una docena de instituciones dependientes de ministerios no asociados a la producción que efectúan tareas de investigación relacionadas con temas de su ámbito natural de actividad. Los casos de mayor relevancia están asociados a los ministerios de Salud y de Educación y Cultura. En el primer caso, nuevamente se observa el fenómeno de la dicotomía ya que personal destinado a la atención de la salud simultáneamente se dedica a la producción de bienes y a la generación de tecnología, en un mecanismo que, en este caso, realimenta su propia demanda al producir vacunas y reactivos a ser utilizados por otras dependencias de dicho Ministerio.

Finalmente, la Universidad constituye un ámbito que, presuntamente, ocupa una gran cantidad de personas en tareas de CyT. En su conjunto, y sin considerar el recurso humano proveniente de otros centros de investigación pero que operan en las universidades, superan las 15.000. Si bien existen serias dificultades para establecer la asignación real que estas personas otorgan a las tareas de CyT versus docencia, sin duda se constituye en el mayor aglutinador de recursos humanos del sistema.²⁹ Más aun, las 31 universidades estatales cuentan con poco más de 1.600 unidades de CyT. Muchas de estas unidades de investigación -viabilizadas bajo la forma de institutos, fundaciones, programas de investigación, cátedras o simplemente proyectos puntuales- tienen una estrecha relación con el resto de las instituciones dedicadas a CyT, conformando de esta manera una red

²⁸ El análisis del personal de la CNEA dedicado a CyT es ilustrativo de los borrosos límites de estas actividades. Aun sin considerar la reciente división de la entidad, por el hecho de que desarrolla múltiples tareas -desde investigación hasta producción de energía-, resulta difícil establecer la cantidad exacta de personas (y cantidad de tiempo) asignadas a estas tareas.

²⁹ Uno de los problemas es la relación docentes con dedicación exclusiva versus investigación. En ese sentido, datos del Consejo Interuniversitario Nacional y del Ministerio de Educación indican la existencia de poco más de 12.000 cargos de profesores con dedicación exclusiva. Ello abre otro interrogante: ¿cómo se asigna el tiempo entre docencia e investigación? Si a ello se suma la existencia de los cargos docentes con dedicación semiexclusiva que eventualmente efectúan tareas de investigación, se tiene una idea aproximada de la complejidad que supone estimar un número exacto de investigadores en el ámbito universitario (todo ello sin incluir a las universidades privadas ni a los investigadores que no dependen de la universidad pública pero que desarrollan sus actividades en ella).

de interrelaciones donde se mezclan recursos financieros, temas de investigación y recursos humanos (Bisang, R. *et al*, 1994).

3.3.2. Recursos económicos

El origen de los fondos del sistema tiene distintas vertientes: los presupuestos nacionales, los presupuestos provinciales, los ingresos propios de algunas instituciones como fruto de su vinculación con el medio, los mecanismos de asistencia del exterior y, por último, el gasto efectuado por el sector privado.

Una rápida revisión del panorama global indica que la mayor parte de los ingresos proviene del sector público nacional, a pesar de que algunas de las fuentes restantes pueda tener significación para entidades y/o proyectos específicos.

El presupuesto público volcado a las principales instituciones que dependen del Poder Ejecutivo Nacional asciende a poco más de 600 millones de dólares anuales. Los valores correspondientes a los años 1993 y 1994 (entre 600 y 630 millones de dólares) representan algo más del 2,5% del gasto público total.³⁰

Existe una marcada concentración en términos de las asignaciones presupuestarias. Por un lado, el CONICET, cuyo presupuesto es del orden de los 200 millones de dólares, absorbe el 38,8% del presupuesto total, convirtiéndose en una de las instituciones más relevantes en términos de recursos humanos y económicos. Le siguen en orden de importancia el INTA -que con 102 millones de pesos anuales da cuenta del 21.6%- y la CNEA, con casi el 11%. En suma, estas tres instituciones tienen asignado el 70% del presupuesto total. El presupuesto de otras instituciones como el INTI o las universidades se aproxima a los 30 o 40 millones de pesos anuales.

Por otro lado, el gasto de las universidades en CyT amerita algunas consideraciones adicionales. Existe el ya mencionado problema de asignación del tiempo entre docencia e investigación, especialmente en el caso de los cargos con dedicación exclusiva. Además, los presupuestos nacionales sólo se refieren a los gastos en CyT, es decir que no se contabilizan los gastos en los salarios de los investigadores

³⁰ Se trata de valores presupuestados que, si bien son de corte indicativo, dan una idea aproximada de la magnitud de la inversión estatal en esta área.

sino que se trata únicamente de las partidas imputadas a gastos extrasalariales.³¹

Sumado al gasto efectuado por la Nación, otra vía de recursos proviene de los presupuestos provinciales. Si bien no se cuenta con información exacta sobre su magnitud y evolución, una estimación referida a los primeros años de los noventa indicaba un total de aproximadamente 70 millones de dólares.

Para completar el gasto total de la Argentina, es necesario contar con una estimación del esfuerzo privado dedicado a estas actividades, especialmente en el campo estrictamente tecnológico. Diversas estimaciones de corte parcial coinciden en que dicha participación no es relevante ya que se ubica en alrededor del 10%. Si ello es así, la Argentina gasta aproximadamente entre 780 y 800 millones de dólares anuales, lo cual representa alrededor del 0.3 % del PBI.³²

3.3.3. Descentralización y mecanismos de asignación

Centrando nuevamente el tema en el gasto público de la administración central, una visión de conjunto de la distribución de los recursos resulta ilustrativa de los rasgos del sistema, al menos desde la perspectiva del esfuerzo oficial efectuado desde el gobierno central en esta área. Por un lado, las instituciones orientadas preponderantemente a la investigación científica -el CONICET y las universidades- concentran casi la mitad del presupuesto. Por otro, y en el campo ex-

³¹ Queda abierta la posibilidad de hacer alguna estimación respecto del gasto salarial dedicado a CyT. Para ello es necesario contar con cierta estimación respecto de la distribución de la carga horaria entre las tareas de docencia e investigación y de los niveles de costo salarial por persona. Ocurre que existe una gran amplitud de criterios entre las universidades respecto de cada uno de estos temas, con lo cual las estimaciones tienen marcados desvíos. Sumado a ello, cabe señalar que desde 1994 se implementa el programa de incentivos a la investigación (para investigadores/docentes), cuyo monto duplica los valores originales asignados a CyT. Como conclusión de todo ello, y sin aventurar cifras, todo indica que existe un gasto marcadamente superior al original en este conjunto de instituciones dedicado a la CyT.

³² Las comparaciones internacionales de estos guarismos y de la composición por origen del gasto indican una clara diferencia con respecto a lo que ocurre en las economías centrales. Los tres bloques económicos desarrollados -los Estados Unidos, Japón y los países de la CEE- destinan entre el 2,5% y el 2,9 % de su PBI a las actividades de CyT, con una participación del sector privado que ronda el 50%. Países en vías de desarrollo como Brasil, Chile y México gastan entre el 0.6% y el 0.9%, esto es, superan en términos relativos con creces la inversión argentina en este campo. Comparten en cambio el perfil de distribución, con una fuerte presencia del sector público.

elusivamente de la tecnología, el INTA tiene un presupuesto tres veces superior al del INTI, a pesar de que el valor de producción del sector primario es similar al de la producción manufacturera. Además, resulta notable cómo pese a haber iniciado ambas sus actividades en fechas similares y con funciones afines, el "crecimiento" de la primera fue notablemente superior al del segundo.³³

La búsqueda de las razones explicativas del posicionamiento relativo, en términos de recursos, de cada una de las instituciones lleva a examinar el mecanismo de distribución de fondos. Cabe recordar que el grueso de ellas depende de los presupuestos públicos, con un escaso (y/o nulo) aporte de ingresos propios.³⁴ Siendo esto así, su "suerte" financiera queda indisolublemente atada a la evolución de los recursos de la Tesorería. A su vez, éstos son la caja de resonancia de las políticas económicas de ajuste global. De esta forma, en el criterio de selección para la asignación de recursos es probable que los gastos en CyT operen como "residuales" ante la preminencia de otros egresos públicos (como por ejemplo el pago de intereses de la deuda, los gastos en salud, educación, defensa, etcétera).

Sumado a ello, cada una de las instituciones de CyT "discute", a través de su respectiva vía jerárquica, las asignaciones presupuestarias anuales de manera independiente del resto, lo que conduce a un sistema donde cada institución tiene, por un lado, un sistema propio -debido a estatutos y/o políticas específicas posteriores- y, por otro, una dependencia en la provisión de fondos. Al no existir una única cuenta de asignación de fondos para todas las instituciones, se tornan borrosos los mecanismos de coordinación de los objetivos vis a vis su comparación con los recursos requeridos. Posiblemente allí radique una de las claves de la escasa coordinación de los objetivos centrales, lo que abre la puerta a la superposición de actividades y a la pér-

³³ Examinando trabajos previos se advierte que esta distribución relativa se mantiene estable a lo largo de los años. Solamente aparecen variaciones de cierta magnitud cuando se efectúan inversiones de relevancia en algunas instituciones (Oteiza, E., 1991). Ello indicaría que la rigidez de las instituciones y la falta de mecanismos aceitados que permitan modificar sus objetivos condujo a cierta "cristalización" en la forma de asignación total del presupuesto.

³⁴ Un caso particular lo constituye la CNEA. Habiendo comenzado como un organismo cercano a los desarrollos científicos, lentamente fue evolucionando hacia la generación/adaptación de tecnología, para finalmente pasar a ser un productor de energía. Al ingresar al sistema productivo, se cierra el ciclo, lo que plantea la posibilidad de tener una autogeneración de fondos considerable en su presupuesto.

dida de eficiencia relacionada con la no captación de las sinergias que por su actividad son capaces de generar estas instituciones.³⁵

A comienzos de los noventa cabe preguntarse, desde la óptica social, si la actual distribución del gasto entre instituciones debe ser similar a la registrada en las décadas previas, habida cuenta de que los desafíos actuales difieren notablemente de aquellos que sustentaron el establecimiento de estas instituciones. Independientemente del tenor de la respuesta, la pregunta plantea un aspecto central a considerar en cualquier reformulación institucional.

Sintetizando, el complejo de instituciones relacionadas con el tema de CyT aparece como un conjunto desarticulado de organismos que originalmente surgieron como respuestas a desafíos puntuales o sectoriales, acordes con las restricciones tecnológicas que caracterizaron al modelo sustitutivo. Con el paso de los años y con un marco económico-institucional inestable, cada una de ellas fue evolucionando según criterios individuales. Ante la falta de una coordinación global e inmersas en un creciente divorcio entre las instituciones, las demandas del sector privado y los planes del sector público, en las últimas décadas el conjunto de instituciones también se vio afectado por el problema del desfinanciamiento estatal. Con distintos ritmos y especificidades, cada una de ellas fue encontrando crecientes dificultades de funcionamiento y articulación, tanto dentro del sector público como con el sector privado. Los intentos de solución -con mayor o menor éxito- se circunscribieron a acciones individuales, sin que llegara a articularse un sistema. En este marco, en cada uno de los episodios que catapultan a las instituciones a nivel de la opinión pública conviven la eclosión de problemas puntuales con otras deficiencias de mayor profundidad y alcance. Existen tres planos donde se verifican estos desajustes:

a) el primero se refiere a la inexistencia de un sistema coordinado de instituciones a pesar de la presencia de un gran número de ellas, lo cual deriva en la no captación de gran parte de la sinergia generada en estas actividades, la superposición de objetivos, etc., que

³⁵ Fruto de ello, cada institución tiene su propio mecanismo de fijación de remuneraciones. Con este panorama, cuando se examina la composición escalafonaria y el nivel remunerativo surgen marcadas diferencias entre las distintas instituciones, lo que da lugar a múltiples fricciones internas (Bramuglia, C, 1993). Aun más, la articulación de las instituciones con las fuentes de recursos no es temporalmente homogénea, por lo cual dinámicamente pueden registrarse períodos en que una institución goza de cierta holgura económica (relativa y enmarcada en el escaso presupuesto global), mientras otra puede simultáneamente atravesar una situación diametralmente opuesta.

redundan en una pérdida de eficiencia en la asignación y el uso de los escasos recursos otorgados a CyT;

b) el segundo se asocia con la articulación de las instituciones con el entorno. Por un lado existe cierta desconexión entre investigación y docencia (paradójicamente, dos ámbitos preponderantemente estatales), y, por otro, entre el conjunto de instituciones de CyT y el medio productivo local;

c) finalmente, existen asincronías en el funcionamiento interno de las instituciones, tales como la inexistencia de criterios claros en la asignación de sus recursos, de mecanismos de corrección de objetivos, de evaluación de actividades, incentivos difusos, etcétera.

4. Crisis y alternativas: ¿hacia un sistema nacional de innovación?

4.1. Nuevos escenarios y viejas preguntas: ¿nuevas respuestas?

Los desafíos que imponen las nuevas circunstancias locales e internacionales conducen -por acción u omisión- al replanteo de la acción del estado en el ámbito de la generación y difusión de CyT. La actual crisis financiera -recordemos que *crisis* es un vocablo griego cuya acepción original es *cambie*— actúa como catalizador de problemas de mayor profundidad y largo plazo. Se trata, cabe enfatizar, de un proceso continuo que, sobre el telón de fondo de los cambios operados internacionalmente y de las vicisitudes de la economía local, lleva varios años de evolución.

En este plano, existe un consenso relativamente generalizado acerca de la necesidad de la intervención estatal en estas actividades. Desde el punto de vista económico, ella encuentra su sustento en la característica de imperfecta transmisibilidad, los problemas de riesgo y escalas mínimas inherentes a su generación, los imperfectos mecanismos de apropiación de los beneficios económicos que genera y las restricciones en los flujos de información.

El disenso aparece cuando se examinan las eventuales formas de intervención. No se trata de plantear nuevamente el dilema Estado versus Mercado en el plano de estas actividades, sino del diseño del mejor set de reglas de juego e instituciones que regulen su funcionamiento. En otros términos, y teniendo en cuenta que ésta es una sociedad que por un lado posee escasos recursos y por otro necesita reinserirse en la economía mundial sobre la base del uso/desarrollo de nuevas

tecnologías, el eje central parece ser el diseño de mecanismos que "eficienten" las inversiones que la sociedad efectúa en esta actividad.

Llegado a este plano, todo indica que la actual crisis de las instituciones abre las puertas para la reformulación de las viejas preguntas sobre estos temas.³⁶

- ¿Cuáles deben ser los límites de la libertad científica si es sustentada con fondos públicos? ¿Qué tipo de ciencia y para qué? ¿Con qué mecanismo de apropiación/difusión? ¿Cuál es el "balance" de las distintas disciplinas científicas que requiere la sociedad local?

- ¿Cuál es el objetivo concreto de acción estatal en el campo tecnológico? Esto es, ¿qué tareas debe desarrollar: difusión, generación, adaptación, etcétera?

- ¿Cómo se establece un sistema de prioridades en la asignación de los recursos?

- ¿Cuál es la estructura institucional para efectuar tales intervenciones? ¿Es conveniente contar con instituciones que se dediquen conjuntamente a CyT, o sus especificidades reclaman estructuras independientes?

- ¿Cómo se evalúan estos esfuerzos y cómo se distribuyen socialmente los eventuales resultados?

A lo largo de los últimos años y bajo la forma de múltiples acciones -a menudo difusas y catalizadas por temas puntuales- la sociedad local se ha replanteado algunas de estas preguntas.³⁷ En gran medida, el tipo de respuesta dada a estos planteos no se relaciona sólo con la eventual construcción de un nuevo esquema institucional sino además con la necesidad de diseñar un "sendero" de transición desde la situación actual a la deseada para el futuro. Es decir, no sólo se plantean criterios de eficiencia respecto a cómo *debería* ser el sistema requerido, sino también, y principalmente, a cómo *construirlo* rescatando los valiosos activos -humanos, de capital e institucionales- ya existentes.

La reconversión institucional de los mecanismos de intervención estatal en el plano científico y tecnológico no consiste en un proceso

³⁶ Todo indica que estos replanteos no se refieren exclusivamente al tema científico y tecnológico sino que -como contrapartida de un nuevo modelo de funcionamiento de la sociedad local- cubren otros aspectos no menos relevantes. El sistema educativo, la justicia y la salud son actividades que desde comienzos de la década de los ochenta enfrentan replanteos similares.

³⁷ Se inscriben en esa dirección los intentos de trasladar algunas actividades científicas hacia la Universidad, la existencia de cambios en la legislación de propiedad intelectual, la incorporación de nuevas actividades a instituciones ya consolidadas, los recurrentes conflictos salariales en varias instituciones, etcétera.

acrítico y ahistórico que pueda decidirse a voluntad en un momento del tiempo, sino que opera de manera continua como una mezcla tanto de las reacciones frente al entorno como a su dinámica interna.

Llegado este punto, una cuestión central reside en identificar las vías más eficientes para efectuar el replanteo institucional. Por un lado, cabe la posibilidad de dejar librado el "reajuste" a los criterios de mercado de corto plazo, que pivotean centralmente sobre las restricciones financieras. Por otro lado, la alternativa consiste en el diseño de una estrategia de reconversión que *-ex ante-* plantee objetivos, rutinas y consensos, tratando de minimizar costos (monetarios y sociales) desde una visión de largo plazo. Examinemos brevemente los "senderos de ajuste" que ha ido delineando recientemente la sociedad local, así como algunos lineamientos alternativos para aprobar las múltiples "asignaturas pendientes" en las formas de regulación del complejo de CyT argentino.

4.2. Las instituciones de CyT y el ajuste presupuestario

Intimamente relacionado con el mecanismo de financiamiento -esto es, la extrema dependencia de las instituciones de CyT respecto de los avatares del presupuesto nacional-, una vía de "reacomodamiento" del sistema en su conjunto es posible a través del ajuste presupuestario. Ocurre que ante diversas circunstancias, en términos reales el sector ha ido perdiendo relevancia a lo largo de los años: a mediados de los setenta la inversión global en estas actividades superaba el 0,7% del PBI, mientras que en la actualidad la cifra se reduce a la mitad.

¿Cómo opera este mecanismo? Mediatizada por algunos cambios en el origen de los fondos³⁸ y/o los ajustes inflacionarios, se produce una reducción en el nivel real de ingresos de las instituciones. La respuesta a las restricciones económicas conjuga una amplia gama de acciones: a) el máximo recorte posible de las inversiones en equipamiento; b) minimización de los gastos operativos (tales como materiales, pasajes, asistencia a conferencias, bibliografía; y, por último, c) reducciones en los salarios. En otros términos -en instituciones con alto grado de sindicalización-, los recortes comienzan por el equipa-

³⁸ Especialmente cuando se rempazan los aportes de fuentes específicas (porcentajes de los créditos otorgados al sector industrial, tasa específica al comercio de productos agropecuarios, etc.) por fondos provenientes de rentas generales.

miento, siguen por los gastos operativos y culminan (eventualmente) con las reducciones salariales. Por lo común, no existe de forma simultánea una redefinición (recorte) de las actividades ni tampoco una explícita política de reducción de personal.

La ineficiencia intrínseca -no desde el punto de vista financiero, sino desde la óptica del objetivo de estas instituciones- de estos mecanismos de ajuste queda rápidamente evidenciada en varios flancos. Por un lado, ante la reducción de los salarios reales, el personal más capacitado "emigra" (ya sea al sector privado y/o al exterior), con lo cual las instituciones se "descapitalizan" en su recurso más valioso: el capital humano. Sumado a ello, la falta de inversiones conduce a un rápido envejecimiento del parque de capital (físico y humano) que posee la institución. A menudo la solución a este tipo de problemas es la asistencia externa, aunque su continuidad temporal sea incierta. Finalmente, el recorte de algunos gastos operativos tiende a aislar a la institución ("no más viajes, no más sistemas de intercambio, el dinero alcanza para mantener sólo una parte de la biblioteca"), reforzando el problema de la inexistencia de un sistema de innovación.³⁹ Dado que por lo general el cierre de estas instituciones tiene un alto "costo político", todo conduce a su virtual "vaciamiento". A la vista de la sociedad ello aparece como falta de eficiencia, con la consiguiente pérdida de legitimidad social.

En suma, los sistemas de ajuste vía estrictamente presupuestaria son altamente ineficientes aun desde el punto de vista económico, dado que tienden a aislar a las instituciones generando una sangría de sus principales recursos y vaciándolas de contenido.⁴⁰ Este tipo de ajuste no induce a un replanteo institucional profundo que implique un cambio de objetivos acorde con los nuevos requerimientos, sino que, en el mejor de los casos, concluye en cierto equilibrio de corto plazo en las cuentas monetarias, pero dilapida el esfuerzo social de décadas y compromete el sendero de evolución futura.

³⁹ A menudo las instituciones, ya sea por la presión desde los organismos de control económico, ya por iniciativa propia, tienden a modificar sus pautas de financiamiento incorporando recursos extra-presupuestarios. Para ello, la forma más directa de obtener recursos es utilizar equipos de investigación para vender servicios al sector privado. Es posible que ello alivie alguna situación particular desde el punto de vista presupuestario, pero no es menos cierto que la generalización de este tipo de solución termina generando instituciones dedicadas a... la venta de servicios y no a temas de CyT.

⁴⁰ Cabe aclarar que en algunos casos y bajo esta lógica se ponen en tela de juicio algunos temas -como la introducción de criterios económicos en la actividad, los mecanismos de evaluación interna y externa, el ordenamiento y la publicidad de los presupuestos, etc.- que son altamente rescatables y que ineludiblemente deben estar presentes en estas instituciones.

4.3. Las instituciones de CyTy la reconversión individual

Otra alternativa consiste en encarar algunas soluciones desde la perspectiva de una institución en particular ("si no puedo modificar el conjunto al menos hago lo mejor desde mi institución"). Por lo común, bajo la guía de la descentralización se produce un replanteo general en varios frentes: niveles de presupuesto, cantidad de personal, redefinición de los objetivos globales de la institución, nuevos organigramas y funciones e, incluso, el diseño de mecanismos de evaluación.

Más allá de los problemas temporales de sincronización y ajuste de una estructura de funcionamiento (por lo general centralizada y con varios años de solidificación) hacia otra de corte más flexible y con ciertos visos de introducción de mecanismos de costo-beneficio (aun a largo plazo), estas nuevas formas de intervención en el mercado tecnológico solucionan algunos problemas microeconómicos (internos) y su articulación con el medio, pero pueden agudizar las imperfecciones del conjunto de las instituciones. Si se considera que uno de los mayores problemas es la falta de coordinación que las articule en el marco de un sistema integrado, es muy probable que los esfuerzos tendientes a reconvertir estas instituciones generen superposiciones, con la consecuente ineficiencia en la asignación de la inversión en este ámbito. En otros términos, descentralizar y reestructurar instituciones de alcance nacional sin considerar idénticos procesos efectuados por otras organizaciones que tengan -aunque marginalmente- actividades similares agrava los problemas del conjunto de las instituciones, independientemente de que se logre mejorar la eficiencia individual. Además, este tipo de reestructuración no posibilita el replanteo del peso relativo que cada institución tiene dentro del conjunto, ni tiene, por lo general, el alcance suficiente para redefinir/fijar los roles de funcionamiento de cada una de ellas.

4.4. Asignaturas pendientes:

hacia la construcción de un sistema nacional de innovación

El desafío central -no de un individuo o de una institución, sino del conjunto de la sociedad- es la construcción de una red de CyT a partir de las actuales instituciones, en el marco de una estrategia preconcebida. La sola aceptación de este concepto implica sostener que el simple "ajuste" individual del funcionamiento de las actuales instituciones no es condición suficiente para conformar una red. Es decir, eficientizar indivi-

dualmente cada una de las instituciones de acuerdo con sus objetivos y modelo original de funcionamiento y ordenarlas administrativamente, si bien mejoraría la situación actual, no garantizaría *per se* acceder a la sinergia de operar coordinadamente en conjunto. La idea central es conformar un sistema nacional de CyT definido como la articulación y coordinación de entes públicos y privados en pos de objetivos comunes, con rutinas de generación tecnológicas y mecanismos internos capaces de captar las externalidades que se generan en estas actividades.⁴¹

Se trata de potenciar la capacidad que fueron generando estas instituciones desde una perspectiva de conjunto. Los caminos inversos -la destrucción de entes y/o la creación de nuevas estructuras sin modificar las anteriores- aparecen como instancias que no contribuyen a rescatar los aspectos positivos que se han ido generando a lo largo de décadas.

En la articulación de un sistema nacional de innovación aparecen algunos temas centrales que permiten esbozar lineamientos de acciones concretas:

a) la fijación de objetivos comunes de acción. Es una tarea compleja, más aun tratándose de temas de CyT donde existen múltiples problemas derivados de la asimetría en la información ("nadie sabe más del tema que los propios operadores del sistema, o sea los investigadores"), del destino del producto final científico ("si se trata de un *papere* el destino es la publicación... preferentemente internacional sujeta a arbitraje de los pares"), de su uso en el plano productivo ("la espinosa cuestión respecto a qué tipo de tecnología, para quién y por qué, máxime si se trata de apropiación privada de desarrollos sustentados con fondos públicos") o del sentido inicial del esfuerzo en este campo ("placer o negocio"). En el marco de las nuevas condiciones locales e internacionales (apertura, globalización, preminencia del mercado sobre el estado, etc.), es difícil responder estas preguntas desde la perspectiva de un individuo o grupo de individuos (más aun si son parte interesada y/o involucrada), pero, sin duda, la creación de un espacio institucional a tal efecto, representativo de todos los intereses, es ineludible. Y la sociedad local actualmente no lo tiene;

b) la identificación y validación social de los actores. Por diversos motivos, éstos operan en distintos ámbitos (nacionales, provinciales,

⁴¹ Se opta por una definición acotada al tema tecnológico, sin perder de vista conceptos más amplios que apunten a enfoques sistémicos abarcativos de la producción, las finanzas, etc. (Nelson, R., 1993; Lundvall, B., 1992).

municipales) y tienen distintos orígenes en términos de sus activos (públicos, privados, semipúblicos, etcétera);

c) la presencia de jerarquías especializadas, donde existen instancias superiores que coordinan los objetivos, e instancias inferiores encargadas descentralizadamente de darles cumplimiento. Centralizan además los recursos y establecen mecanismos de asignación entre las partes. Ello no afecta la ejecución descentralizada, sino que apunta a establecer la fijación coordinada de objetivos globales;

d) existe un conjunto de reglas de funcionamiento preestablecidas que confieren coherencia al accionar de las instituciones. Estas reglas se refieren a aspectos tales como: 1) los mecanismos internos de reorientación de los objetivos; 2) los sistemas de asignación de los recursos; 3) los mecanismos institucionales de premios y castigos de acuerdo con el cumplimiento de objetivos; 4) los sistemas de información útiles para la toma prospectiva de decisiones; 5) los sistemas de responsabilidades institucionales por (in)cumplimiento de objetivos.

e) conjunto explícito de reglas referidas al funcionamiento interno de cada institución. En este caso se replican buena parte de los temas mencionados previamente respecto de la necesidad de incentivos, responsabilidades, etcétera.

Son éstas las grandes avenidas por las que la sociedad local deberá transitar en la búsqueda de construir un sistema innovativo. Se trata de un proceso continuo de readecuación institucional, que posiblemente demande recursos adicionales, cuyo objetivo sea facilitar la reinserción de la Argentina en un mundo globalizado. La profundización de medidas concretas en cada uno de los planos enunciados conduce a reformulaciones que abarcan desde el replanteo de los objetivos de las instituciones hasta una profunda revisión de sus actuales formas de funcionamiento cotidiano. Demanda, ineludiblemente, entre otros requisitos, la existencia de un marco legal y estratégico de largo plazo que actúe como articulador, tanto de las instituciones del complejo de CyT, como de sus relaciones con el entorno. •

Bibliografía

- Ablin, E. *et al.*, *Internacionalización de empresas y tecnología de origen argentino*, Buenos Aires, CEPAL-EUDEBA, 1985.
- Ablin, E. y Katz, J., "From infancy industry to technology export: the Argentine experience in the international sale of industrial plant engineering work", en Katz, J., *op. cit.*
- Altimir, O., Sourrouille, J. y Santamarina, R., "Los instrumentos de la promo-

ción industrial en la postguerra", en *Desarrollo Económico*, vols. 6 y 7, Buenos Aires, IDES, 1966.

- *Ámbito Financiero*, "Aporte cordobés a las investigaciones", Buenos Aires, 10 de agosto de 1992.
- *Ámbito Financiero*, "Las empresas argentinas invierten menos en investigación", Buenos Aires, 9 de agosto de 1993.
- Amsden, A., *Asia's Next Giant*, Nueva York, Oxford University Press, 1989.
- Aráoz, A. y Rietti, S., "Institutos de Tecnología Industrial en América Latina", mimeo, Buenos Aires, noviembre de 1977.
- Arrow, K., "The economic implication of the learning by doing process", en *Review of Economics Studies*, xxix, N° 80, 1962.
- Azpiazu, D., *La inversión en la industria argentina. El comportamiento heterogéneo de las principales empresas en una etapa de incertidumbre macroeconómica*, Documento de Trabajo N° 49, Buenos Aires, CEPAL, febrero de 1993.
- Azpiazu, D. y Basualdo, E., *Cara y contracara de los grupos económicos en la Argentina*, Buenos Aires, Ed. Cántaro, 1989.
- Azpiazu, D., Basualdo, E. y Khavisse, M., *El nuevo poder económico*, Buenos Aires, Ed. Legasa, 1986.
- Azpiazu, D. y Nochteff, H., *El desarrollo ausente*, Buenos Aires, Ed. Tesis, 1994.
- Basualdo, E., *Deuda externa y poder económico en la Argentina*, Buenos Aires, Ed. Nueva América, 1986.
- Barrios Medina y Paladini, *Ensayos y Escritos de Houssay*, Buenos Aires, Eudeba, 1989.
- Beccaria, L., "Reestructuración, empleo y salarios en la Argentina", en Kosacoff, B., *op. cit.*, 1993.
- Bell, M., "Learning and the accumulation of industrial technological capacity", en Fransman, M., *Development of technology capacity in the third world*, Londres, F. Pinter, 1984.
- Bellucci, R., "Benetton: Information technology in production and distribution", SPRU, Occasional paper, Sussex, 1987.
- Bercovich, N. y Katz, J., "National Systems of innovation supporting technical change in industry: The case of Argentina", en Nelson, R., *National Systems of Innovation. A comparative study*, Oxford University Press, Nueva York, 1993.
- Berset, A. et al., *Informe sobre el INTI*, Buenos Aires, diciembre de 1984.
- Best, M., *The New Competition*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1990.
- Bezchinsky, G. y Kosacoff, B., *De la sustitución de importaciones a la globalización. Las empresas transnacionales en la industria argentina*, Documento de Trabajo N° 52, Buenos Aires, CEPAL, mayo de 1993.
- Bisang, R., *Industrialización e incorporación del progreso técnico en la Argentina*, Documento de Trabajo N° 54, Buenos Aires, CEPAL, enero de 1994.
- Bisang, R., Bercovich, N., Chprintzer, A. y Ramos, A., "Las actividades de investigación en las universidades argentinas", CÉNIT, Proyecto PNUD ARG/93/026, mimeo, Buenos Aires, 1994.

- Bisang, R. y Kosacott, B., *Exportaciones industriales en una economía en transformación: Las sorpresas del caso argentino. 1974-1990*, Documento de Trabajo N° 48, Buenos Aires, 1993.
- Bramuglia, C., "Evolución relativa de los salarios de los investigadores 1987-1993", Instituto de Investigaciones, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, noviembre de 1993.
- *Business Week*, 9 de enero de 1993.
- Caidelari, M. et al., "Instituciones de promoción y gobierno de las actividades de investigación", en Oteiza, E., *op. cit.*, 1992.
- Castro Madero, C., "Proyecto atómico argentino para América Latina", en revista *Ciencia Nueva*, Buenos Aires, julio de 1978.
- *Clarín*, "La UBA investiga y vende tecnología", Buenos Aires, 7 de febrero de 1993.
- *Clarín*, "Cómo gasta el Estado en investigación", Buenos Aires, 31 de abril de 1993.
- CNEA, "Propuesta de fortalecimiento", mimeo, Buenos Aires, 1991.
- CNEA, *Memorias anuales*, varios números.
- CONICET, "Informe", mimeo, Buenos Aires, 1982.
- CONICET, *Aportes para una memoria*, 9 vols., Buenos Aires, abril de 1989.
- CONICET, *Memoria crítica de una gestión*, Buenos Aires, junio de 1983.
- CONICET, *Recursos financieros, humanos e institucionales*, Buenos Aires, 1992.
- Cereijido, M., *La nuca de Houssay*, Buenos Aires, FCE, 1990.
- Coriat, B., *Pensar al revés*, México, Ed. Siglo XXI, 1992.
- Di Tella, G. y Zymelman, M., *Los ciclos económicos argentinos*, Buenos Aires, Ed. Paidós, 1972.
- Díaz, Alejandro C., *Ensayos sobre la historia económica argentina*, Buenos Aires, Amorrortu Editores, 1975.
- Dosi, G., et al., *Technical Change and Economic Theory*, Londres, F. Pinter, 1988.
- Ennos, J., "Invention and innovation in the petroleum refining industry", en *N.B.E.R.*, Washington 1962.
- Fernández, E., et al., *Políticas presupuestarias en Ciencia y Tecnología*, SECYT/OEA, diciembre de 1987.
- Freeman, C., *The economías of industrial innovation*, Londres, Penguin Ed., 1962.
- Freeman, C., *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, Londres, F. Pinter, 1987.
- Freeman, C. y Pérez, C., "Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour", en Dosi, G., *op. cit.*, 1989.
- Freeman, C., "Networks of innovation: a synthesis of research issues", en *Research Policy*, N° 20, 1991.
- FIEL, *Gasto público en la Argentina. 1960-1983*, Buenos Aires, 1985.
- Fuchs, M., "Los programas de capitalización de la deuda externa argentina". mimeo, Buenos Aires, CEPAL, junio de 1990.

- Gargiulo, G. y Martínez Vidal, C, "Estudio de caso: La Comisión Nacional de Energía Atómica", mimeo, Buenos Aires, 1986.
- Gerchunoff, P. y Cánovas, G., *Las privatizaciones en la Argentina: impactos micro y macroeconomicos*, Buenos Aires, Instituto Torcuato Di Tella, enero de 1993.
- Gutiérrez, M., "Política en genética vegetal", en Barsky, O., *El desarrollo agropecuario pampeano*, INDEC-INTA-IICA, Buenos Aires, GEL Ed., 1991.
- Hirschman, A., "Economía política de la industrialización a través de la sustitución de importaciones en América Latina", en *Trimestre Económico*, vol. 35, N°-140, 1968.
- Hollander, S., *The source of the increased efficiency*, Cambridge, Mass., The MIT Press, 1967.
- Houssay, B., *Memorias*, Buenos Aires, Instituto de Microbiología, 1945.
- INTI, "Estado de situación", Documento interno, mimeo, 1991.
- INTI, "Áreas de industrias químicas y alimenticias", Buenos Aires, septiembre de 1992.
- INTI, "Una ventana a la importación de tecnología de la República Argentina. Registro de transferencia de tecnología", en *Informe 1977/1991*, Buenos Aires, 1992.
- INTA, *Plan Tecnológico Agropecuario 1990-1995*, Buenos Aires, 1990.
- Katz, J., "Cambio tecnológico en la industria metalmeccánica latinoamericana", en *Revista de la CEPAL*, Santiago de Chile, abril de 1983.
- Katz, J., *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica*, Buenos Aires, CEPAL/Centro Editor de América Latina, 1986.
- Katz, J., "Organización industrial, competitividad internacional y políticas públicas", en Kosacoff, B., *op cit*, 1993.
- Katz, J. y Kosacoff, B., *El proceso de industrialización en la Argentina*, Buenos Aires, CEPAL/Centro Editor de América Latina, 1989.
- Kosacoff, B., *El desafío de la competitividad*, Buenos Aires, Ed. Alianza, 1993.
- Kosacoff, B. y Azpiazu, D., *La industria argentina: Desarrollo y cambios estructurales*, Buenos Aires, CEPAL/Centro Editor de América Latina, 1989.
- Lundvall, B., *National Systems of Innovation*, Londres, F. Pinter, 1992.
- Mariscotti, M., *Secreto atómico de Huemul: crónica del origen de la energía atómica en la Argentina*, Buenos Aires, Ed. Sudamericana-Planeta, 1985.
- Martínez, E., en *Página 12*, agosto de 1993.
- Martínez Vidal, C. y Gargiulo, G., "Estudio de caso: Comisión Nacional de Energía Atómica", mimeo, Buenos Aires, 1986.
- Matera, R., *Desafío aceptado*, Buenos Aires, Ed. Balado Buschi, 1993.
- Mowery, D., "Inward technology transfer and competitiveness: The role of National Innovation Systems", presentado en UNI/INTECH Conference, junio de 1993.
- Myers, J., "Antecedentes de la conformación del complejo científico y tecnológico, 1850-1958", en Oteiza, E., *op. cit.*
- Nelson, R., *National Innovation Systems. A comparative analysis*, Nueva York, Oxford University Press, 1993.

- Nelson, R. y Winter, S., *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Cambridge, 1982.
- Nívoli, M., "Balance de la experiencia de la Oficina de Transferencia de Tecnología", en *Revista de Derecho Industrial*, Buenos Aires, enero-abril de 1989.
- Oszlak, O., *El INTI y el desarrollo tecnológico en la Argentina*, Buenos Aires, INTI, 1984.
- OECD, *Technology and the Economy. The key relationship*, París, 1992.
- OTA, "Making things better", Washington, 1990.
- Oteiza, E. (ed.), *La política de investigación científica y tecnológica argentina*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1992.
- *Página 12*, "Alta presión", 11 de abril de 1993.
- Pérez Zelaschi, M. *et al*, "El INTI: algunos aspectos de su organización y estructura", mimeo, Buenos Aires, 1984.
- Porter, M., *La riqueza de las naciones*, Buenos Aires, Javier Vergara Ed., Buenos Aires, 1992.
- Pérez, C., *Las nuevas tecnologías: Una visión de conjunto*, Buenos Aires, RIAIVGEL, 1986.
- Piore, M. y Sabel, C., *The second industrial divide*, Nueva York, Basic Book Publishers, 1984.
- Prebisch, R., *Moneda sana o inflación incontenible*, Buenos Aires, Banco Central de la República Argentina, 1956.
- Sabato, J., "Para el prontuario del Plan Nuclear Argentino", en *Revista Ciencia Nueva*, N-1, Buenos Aires, julio de 1970.
- SECYT, *Relevamiento de los recursos y actividades en ciencia y tecnología*, Buenos Aires, junio de 1989.
- SECYT, *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*, Buenos Aires, 1992.
- SECYT, Planes, programas y proyectos, Buenos Aires, enero de 1993.
- SECYT, "Solicitada" publicada en el diario *Clarín*, 20 de marzo de 1993.
- Schumpeter, J., *Capitalismo, socialismo y democracia*, 2 vols., Buenos Aires, Hyspamérica Ediciones, 1984.
- Schvarzer, J., "Cambios en el liderazgo industrial argentino", en *Prensa Económica*, Buenos Aires, 1985.
- Schvarzer, J., "Expansión, maduración y perspectiva de las ramas básicas de procesos en la industria argentina", en *Desarrollo Económico*, vol. 33, N° 131, octubre-diciembre de 1993.
- Soete, L. y Pérez, C., "Catching up open window and technology opportunities", en Dosi, G., *op. cit*, 1989.
- SPECTRUM, *Special Issue "R and D"*, Los Angeles, IEEE, octubre de 1991.
- UNIDO, *Industrial Technology Institution*, Genova, octubre de 1989.
- Valeiras, J., "Principales instituciones especializadas en investigación y extensión", en Oteiza, E., *op. cit*, 1992.
- Villanueva, J., "El origen de la industrialización argentina", en *Desarrollo Económico*, N- 47, diciembre de 1972.

Argentina:

El estado y las actividades científicas y tecnológicas*

José Nurf*

Este artículo tiene como punto de partida dos series de preguntas de una importancia indudable: por una parte, qué aptitudes han demostrado hasta ahora diversos estados latinoamericanos para llevar adelante políticas de CyT [Ciencia y Tecnología]; y, por la otra, cómo pueden explicarse tales aptitudes -o la falta de ellas-. Cualquier contestación que se quiera dar a estas preguntas -y, en especial, a las del segundo tipo- obliga, necesariamente, a situarlas antes en un cierto espacio teórico; y esta operación siempre tiene consecuencias pues, en el mismo movimiento, establece cuál es el nivel de análisis particular en el que tratarán de buscarse las respuestas. Uno de los instrumentos útiles para avanzar en aquella dirección resulta la distinción entre dos componentes centrales de un sistema político: el *régimen social de acumulación* y el *régimen político de gobierno*.

1. Introducción

Hace unos años Lindblom (1977: ix) ya advertía que cuando "la ciencia política se ocupa de instituciones como las legislaturas, la burocracia civil, los partidos y los grupos de intereses, se está quedando con cuestiones secundarias". ¿Por qué? Porque "el funcionamiento de los parlamentos y de los cuerpos legislativos, de las burocracias, de los partidos y de los grupos de intereses depende en gran parte de la medida en que el gobierno reemplaza al mercado o en que el mercado reemplaza al gobierno".

En principio, es un primer aviso insoslayable para quien intenta acercarse al estudio de las políticas públicas sobre CyT. Pero creo que hay un sentido en el cual no es suficiente y otro en el que puede in-

* Informe preparado para el Proyecto "The Politics of Technology Policy Institutions in Latin America", auspiciado por el Institute for New Technologies [INTECH], dependiente de la United Nations University [UNU]. Agradezco a María Inés Bastos, Roberto Bisang, Charles Cooper, Bernardo Kosacoff, Hugo Notcheff, Enrique Oteiza y Samuel Wangwe sus útiles comentarios a una primera versión de este trabajo.

** CONICET/CLADE; Escuela de Altos Estudios en Ciencias Sociales, Fundación Banco Patricios.

ducir a alguna confusión. Por un lado, la simple dicotomía entre gobierno y mercado no da cuenta del ancho y complejo espacio de las articulaciones y regulaciones sociales que conectan la acción estatal con las microdecisiones de los agentes económicos y opaca así la existencia de un área meso-social de significación considerable. Por el otro, el planteo de Lindblom opera con una separación entre la política y la economía que todavía es tributaria, en parte, de la visión liberal clásica. Y esta visión resulta cada vez menos productiva ante las complejas redefiniciones de las fronteras entre lo público y lo privado a las que asistimos en nuestros días.

Es por eso que, en otros lugares, he propuesto distinguir entre los que considero que son dos de los componentes centrales de un sistema político: el *régimen social de acumulación* y el *régimen político de gobierno* (Nun, 1987 y 1989). El segundo remite a las conceptualizaciones más conocidas acerca del modo en que se combinan una determinada forma de estado y una configuración específica de la escena política (en sentido restringido); y comprende tanto a aquellas "cuestiones secundarias" de las que habla Lindblom como a los acuciantes problemas de la representación y del comportamiento políticos.

En cuanto al *régimen social de acumulación*, requiere algunas explicaciones que permitan entender por qué, a mi juicio, todo análisis de las políticas de CyT -aquí, las correspondientes al caso argentino- remite a la compleja trayectoria no de uno sino de, por lo menos, dos grandes procesos de transición y de consolidación o, si se prefiere, de continuidad y de cambio.

2. El régimen social de acumulación

Intento designar con esta noción (que en adelante abreviaré RSA) el conjunto complejo e históricamente situado de las instituciones y de las prácticas que inciden en el proceso de acumulación de capital, entendiendo a este último como una actividad microeconómica de generación de ganancias y de toma de decisiones de inversión.¹ Aunque la

¹ El concepto tiene un parentesco cercano con dos elaboraciones que responden, en parte, a inquietudes similares. Una es la que inauguró Aglietta (1977) y dio lugar a la formación de la llamada "escuela francesa de la regulación", aunque en este caso se reserva el nombre de *régimen de acumulación* para las relaciones económicas y se designa como *modo de regulación* al conjunto de instituciones y pautas de conducta que las controlan (véase, por ejemplo, Lipietz, 1987). La otra ela-

engloba, tal conjunto es, en gran medida, externo a esta actividad, que "no puede llevarse a cabo ni en el vacío ni en medio de un caos" (Gordon *et al.*, 1982: 23). En otras palabras, un RSA constituido se apoya en marcos institucionales, en prácticas y en interpretaciones de diverso tipo que les aseguran a los agentes económicos ciertos niveles mínimos de coherencia en el contexto en que operan.

La composición, los rasgos y la extensión de este régimen varían históricamente en cada lugar.² Pero, contra cualquier lectura funcionalista o reproduccionista, un RSA es siempre heterogéneo y está recorrido por contradicciones que se manifiestan en grados variables de conflictividad, lo cual pone continuamente en evidencia el papel articulador indispensable que desempeñan la política y la ideología. Por eso tal régimen puede ser concebido como una matriz de configuración cambiante en cuyo interior se van entrelazando estrategias específicas de acumulación y tácticas diversas para implementarlas, de modo que la acumulación de capital acaba siendo "el resultado contingente de una dialéctica de estructuras y de estrategias" (Jessop, 1983: 98). Su estudio trasciende, por lo tanto, el ámbito estrictamente económico y exige embarcarse en eso que apropiadamente se ha llamado una *sociología política de la economía política* (Gourevitch, 1986: 19).

Se sigue, entonces, que un RSA es un fenómeno histórico pluridimensional de mediano o largo plazo; y que, analíticamente, son discernibles en él tres grandes momentos: el de emergencia, el de consolidación y expansión, y, finalmente, el de agotamiento y decadencia, susceptible de conducir o no a una crisis generalizada (cf. Block, 1986: 182). [Nótese que esta última sería una crisis *del* régimen y no

boración corresponde a Gordon, Edwards y Reich (1982), que han construido, a su vez, la categoría de *estructura social de acumulación*. Una diferencia mayor con estos planteos es que, a mi juicio, ambos otorgan un peso determinante excesivo a la forma de organización del trabajo en la empresa industrial. Otras contribuciones que marchan en el sentido que indico en el texto son las de Jessop (1983) y Block (1986 y 1990). Por cierto, en mayor o menor medida, sobre todas planea la influencia de la obra clásica de Polanyi (1944).

² Ya a comienzos de siglo, Durkheim y Fauconnet (1903: 487) fustigaban con razón a los economistas clásicos por haber creado "un mundo económico que no existe, un *Guterwelt*, un mundo aislado, que es siempre idéntico a sí mismo y en el cual los conflictos entre fuerzas puramente individuales se solucionan de acuerdo a leyes económicas incambiables". Y concluían en términos que resultan muy pertinentes a mi argumento: "En realidad, es en el interior de colectividades, que son bastante diferentes unas de otras, donde los individuos tratan de enriquecerse; y tanto la naturaleza como el éxito de estos esfuerzos cambian junto con la naturaleza de la colectividad en la cual aparecerf (mis cursivas).

debe ser confundida con las crisis *en* el régimen que puntúan normalmente su curso sin poner en cuestión sus parámetros.]

En la misma medida en que un RSA se estabiliza y se consolida, se incrementa la fuerza inercial de sus modos de institucionalización y prácticas característicos, por más que esto nunca cancele la problematización de aquella "dialéctica de estructuras y de estrategias". Se asiste en ese caso a un proceso de naturalización, de manera que una particular organización del mercado o de las relaciones entre el capital y el trabajo o de los nexos entre los aparatos estatales y las corporaciones ingresa al sentido común dominante de los agentes económicos; cuando esto sucede, cualquier intento por modificar el *statu quo* puede ser presentado ideológicamente por los defensores de este último como una interferencia política y no como lo que realmente es: una movida de piezas en el tablero político en el cual, en principio, todos juegan.

Desde esta perspectiva, resulta tan reduccionista imaginar, por ejemplo, que en los países de América Latina se ha cerrado en las últimas décadas una etapa simplemente económica y -según los lugares- se ha iniciado otra, como es engañosa la disyuntiva que corrientemente se plantea a este respecto entre la acción estatal y el mercado.

Acerca de lo primero, el agotamiento del denominado modelo de industrialización por sustitución de importaciones no ha sido un fenómeno exclusivamente económico ni de significado unívoco: en algunos sitios se trata de la decadencia y, en otros, de la crisis de un RSA que ha tenido rasgos sociopolíticos propios en cada país, con lo cual no han sido similares ni su naturaleza ni su dinámica ni tampoco los horizontes de posibilidades que ahora tienen ante sí.³

En cuanto a lo segundo, el tan difundido contraste entre la acción estatal y el mercado desconoce por lo menos dos cosas. Una, que todo modo de estructuración del mercado requiere siempre de la acción estatal.⁴ Y la otra, que -como indiqué más arriba- entre ambas instancias se extiende una vastísima área de regulaciones sociales sin la

³ Nótese que el hallazgo general de un reciente estudio comparativo de 18 países donde se han aplicado planes de estabilización concebidos de manera similar es, precisamente, que cada uno hizo su ajuste "de manera distinta, según sus propias instituciones locales, su estructura macroeconómica y las relaciones prevaletientes entre los principales grupos políticos y sociales" (Taylor, 1991: V).

⁴ "Remove the regime of capital and the state would remain, although it might change dramatically; remove the state and the regime of capital would not last a day" (Heilbroner, 1985: 105).

cual sería literalmente imposible el funcionamiento del conjunto. Por eso dice bien Block (1990: 42) que el error simétrico que cometen las teorías de la autorregulación del mercado y de la planificación consiste en suponer que sólo uno de estos niveles basta para producir resultados racionales y eficientes cuando, en realidad, "la eficiencia de una determinada economía dependerá de cómo se ajusten y compatibilicen los tres [mercado, regulación social y políticas públicas]".

Debo señalar por lo menos dos corolarios importantes del enfoque que vengo de esbozar.

Uno es que, contra lo que se hace habitualmente, el primer momento para la categorización de las clases sociales no debe ubicarse en el plano de la economía (la famosa posición en el proceso productivo) sino en el del RSA, es decir, de una formación institucional muy diversa, producto de una historia particular, que da saliencia a ciertos actores con sus prácticas y modalidades organizativas y en cuyo contexto comienzan a adquirir significado, por eso mismo, oposiciones y luchas que otras redes de interacción social pueden potenciar o inhibir. De ahí que allí donde las narraciones economicistas enfatizan grandes historias continuas de las clases sociales, un análisis en términos de RSAs lleva a poner el acento en las discontinuidades, en los cambios que ocurren tanto en la situación y en la composición de los actores como en las imágenes prevalecientes que dan contenido a sus demandas y confieren centralidad, cada vez, a las actividades concretas de grupos determinados (cf. Gordon *et al.*, 1982: 40). Hace años, Sartre les recordaba a los marxistas que los obreros no nacen el día que entran a la fábrica; además está decir que los patrones tampoco.

El otro corolario concierne a los cambios que se producen en la naturaleza y en la lógica del sistema político. Estos cambios pueden deberse principalmente a las transformaciones que experimentan sea el RSA, sea el régimen político de gobierno (en adelante, RPG), o sea ambos a la vez. Ilustran la primera situación tanto el pasaje a la "Progressive Era" como el segundo "New Deal" en los Estados Unidos. La democratización del RPG liberal de Inglaterra a fines del siglo xix en el marco de un RSA firmemente consolidado o las elecciones de 1916 en la Argentina dan buenas muestras de la segunda alternativa. En cuanto a la tercera, seguramente pocos ejemplos son tan dramáticos como los que hoy brindan en este sentido los países de Europa centrooriental.

Según he señalado en otros sitios, las mutaciones que ha experimentado el sistema político argentino en tiempos recientes aparecen como un subtipo de esta última categoría. Por un lado, aunque difícilmente pueda sostenerse que se había agotado, hacia fines de la dé-

cada del sesenta había comenzado a tocar algunos de sus límites el RSA que empezó a estructurarse luego de la Gran Depresión y que se expandió y consolidó en la posguerra; a la vez, desde aquella época se iniciaron esfuerzos por dar forma a un régimen alternativo, cuya fase de emergencia se prolonga hasta nuestros días. Por otro lado, luego de ocho años de dictadura militar, en 1983 volvió a instalarse en el país un gobierno constitucional, esto es, se inauguró un nuevo RPG. Es este entramado complejo de dos transiciones -hacia aquel RSA y hacia este RPG- y no meramente el pasaje al liberalismo democrático, el que creo que da sentido, entonces, a algunos de los fenómenos políticos más significativos de la historia argentina de los últimos años así como, antes, los frecuentes cambios de RPG afectaron el curso de un RSA que, pese a ello, logró mantener una considerable estabilidad en sus grandes lineamientos.

3. El entramado entre el RSA, el RPG y las políticas de C Y T

3.1. Si bien la distinción que establezco entre el RSA y el RPG es fundamentalmente analítica -y así debe ser entendida-, hay situaciones concretas en las cuales puede manifestarse empíricamente con mayor nitidez que en otras.⁵

En el tipo ideal del llamado "estado desarrollista", por ejemplo, las diferencias entre el RSA y el RPG parecen borrarse porque son los mismos actores los que se presentan liderando ambos regímenes, extrañando excedente y proveyendo, a la vez, bienes colectivos (Evans, 1990: 10). En general, se trata de casos en los cuales un cambio de RPG es acompañado prontamente por un cambio de RSA -como lo ilustra el golpe militar que lideró en Corea del Sur Park Chung Hee, con su inmediato y violento ataque contra el *establishment* empresarial, muchos de cuyos miembros fueron paseados por las calles en escarrio-. Sin embargo, a medida que se afirma el nuevo RSA en formación, su propia lógica suele hacer que sedimenten las particularidades, adensando y complejizando los vínculos entre el estado y el proceso de acumulación y dándoles un papel cada vez más saliente a los empresarios y a sus organizaciones -tal como hoy ocurre en la propia

⁵ En este sentido, su estatuto conceptual es análogo al de la dicotomía entre estado y sociedad civil. Esta sigue siendo válida en el examen del nazismo, por ejemplo, aun cuando se vuelvan muy difusas las fronteras entre lo público y lo privado; pero no hay duda de que la separación aparece como más evidente en el caso del liberalismo manchesteriano del siglo xix.

Corea del Sur, con la enorme concentración de poder en los grandes conglomerados (*chaebol*)-.

Es allí donde se han materializado "pactos neocorporatistas" efectivos que la distinción a la que aludo tiende a asumir algunas de sus formas más características (por ejemplo, Austria, Bélgica, Holanda, Noruega, Suecia, etc.). Y esto porque, por una parte, existen relaciones y reglas operativas explícitas entre un conjunto específico de agencias estatales y las organizaciones de cúpula que representan a los empresarios y a los trabajadores; y, por la otra, se suele buscar con bastante empeño que tales acuerdos, basados en la representación funcional de intereses, no afecten el andamiaje institucional del liberalismo democrático, que se funda en la representación territorial y que da sustento a la legitimidad de todo el sistema político.

3.2. A grandes rasgos, entonces, la problemática que planteo lleva a indagar en la práctica no sólo los modos en que se van estructurando "internamente" en cada caso RSAS y RPGS determinados sino también las maneras en que se vinculan entre sí. En una primera aproximación, esto último puede visualizarse en términos de un continuo, desde un alto hasta un bajo grado relativo de diferenciación, especialización y separación entre sus respectivos componentes. Pero es necesario formular de inmediato varias observaciones.

La primera, que es importante subrayar la palabra "relativo": que ese grado sea alto -como en las democracias liberales- no impide que los grupos de intereses, muchas veces apoyados por sectores afines del aparato estatal, deban presionar sostenidamente a los partidos políticos, al parlamento o al poder ejecutivo para obtener las leyes y las reglamentaciones que necesitan; y aun si ese grado es bajo -como en las recientes dictaduras militares latinoamericanas o en las experiencias más extremas de los llamados totalitarismos- hay siempre negociaciones de trastienda y *trade offs* entre quienes promueven la acumulación y quienes procuran asegurar la obediencia, dando lugar a diversas formas de ese "parlamentarismo negro" que Gramsci le atribuyó alguna vez como característica al fascismo italiano.⁶

⁶ Para no complicar indebidamente la exposición, estoy aludiendo a casos en que elementos categorizables como pertenecientes al RSA buscan incidir sobre componentes propios del RPG. Pero esto no debe ser entendido de ninguna manera como un juicio acerca de la unidireccionalidad de las presiones e influencias: como es obvio, también las agencias identificables como parte del RPG tratan de intervenir, con mayor o menor éxito, en el espacio del RSA.

La segunda observación hace al tipo de vínculos de que hablo y recoge la crítica que, en su momento, les dirigieron Bachrach y Baratz (1970) a los estudios de corte pluralista sobre la política urbana en los Estados Unidos. Estos autores introdujeron la idea de "*non-decision-making*" para mostrar, precisamente, que además de los procesos explícitos de influencia sobre quienes toman las decisiones, los núcleos de poder son también los que definen la agenda y establecen cuáles cuestiones *no* deben aparecer en ella, fijando los límites entre aquello que es decidible y aquello que no lo es. Tales "*non-decision*" alertan sobre las luchas políticas e ideológicas que suele desencadenar cualquier intento por expandir, por ejemplo, el campo de las políticas científicas y tecnológicas y pone en evidencia la recurrente ingenuidad de quienes creen que basta para ello una resolución administrativa.

El tercer *caveat* concierne al excesivo nivel de generalidad de aquella primera aproximación, efectivamente más útil para colocar el tema a grandes rasgos que para guiar en su marco el estudio de políticas públicas concretas. Esto último requiere, por cierto, un examen previo de la configuración específica del área de políticas de que se trate; y sería reduccionista imputarle a priori a esta área las características que se le pueden atribuir al sistema global. Es pertinente aquí una advertencia que se ha formulado respecto a otro continuo, cercano al referido y que resulta también relevante para mi argumento: me refiero al que clasifica a los estados desde débiles hasta fuertes, según el poder que tengan en relación a sus propias sociedades. Como bien dice Zysman (1983: 297) respecto a este segundo continuo:

[...] la capacidad de un gobierno para actuar en un área de políticas [*policy área*] será muy diferente a su capacidad para actuar en otra. Así, Francia es un estado fuerte en términos de política energética pero en los servicios sociales la burocracia está empantanada; en lo que hace a políticas de bienestar, Francia es un estado débil. El concepto de un continuo 'estado fuerte-estado débil' se refiere a una capacidad generalizada y no a las aptitudes específicas para realizar tareas particulares. Las tareas políticas varían en cada sector, al igual que el patrón de organización de intereses.

Por último, y extendiendo el interesante análisis de Vogel (1986) sobre las prácticas regulatorias, conviene no perder de vista tampoco ciertos "estilos nacionales de hacer política" que trascienden y permean las relaciones entre RSAS y RPGS determinados. Por eso mismo, según afirma este autor, "no hay una relación necesaria entre la organización de la economía política de una nación y su modo de regula-

ción gubernamental: Gran Bretaña y los Estados Unidos son más o menos similares en relación a lo primero pero muy diferentes en relación a lo segundo" (p. 268). Sin duda, es un tema que debe ser incorporado al análisis de las políticas públicas sobre CYT, tal como se viene ya haciendo fructíferamente en otros terrenos.⁷

4. Argentina, Canadá y el cambio técnico

Creo que, a esta altura, un ejemplo comparativo puede servir para hacer más claro lo que vengo diciendo y para mostrar, a la vez, el modo en que puede contribuir a una mejor interpretación de los procesos de cambio técnico.

La literatura ha señalado muchas veces las similitudes entre los desarrollos agrícolas de la Argentina y de Canadá. A fines del siglo pasado, ambos países se caracterizaban por su abundancia de tierras y por su escasez de mano de obra, por la fertilidad de sus suelos y por su rápida y vigorosa apertura a la llegada de trabajadores y de capitales extranjeros. Si alguna ventaja natural existía, ciertamente beneficiaba a la Argentina: por una parte, su clima era mucho más benigno y templado a lo largo de todo el año, y, por la otra, dada su ubicación geográfica, las pampas argentinas tenían una proximidad a los puertos oceánicos de la que no disponían las praderas canadienses.

A comienzos de este siglo, ambos países no sólo se convirtieron en dos de los mayores exportadores mundiales de trigo sino que este cereal se volvió su principal producto de exportación. Para aumentar las similitudes, una y otra nación enviaban este producto a los mismos mercados exteriores y -salvo durante la guerra de 1914- las dos recibían por él el mismo precio mundial. Pero si bien hasta 1910 la Argentina producía y exportaba más trigo que Canadá, desde esa fecha la relación se invirtió. Más aun: a partir de entonces, "las praderas canadienses no únicamente superaron a las pampas argentinas en la cantidad sino también en la calidad de su producción triguera" (Solberg, 1987: 2). En verdad, el trigo canadiense adquirió una reputación en el mercado internacional que el argentino nunca logró. Por añadidura, estas tendencias iban a mantenerse por varias décadas, durante las cuales se acentuó

⁷ Véase, por ejemplo, el contraste que realizan Eyerman y Jamison (1990) entre el desarrollo de los movimientos sociales en Dinamarca y en Suecia en función de los "different frameworks within which political life is conceptualized" (p. 16).

notoriamente el predominio cerealero canadiense al tiempo que la agricultura argentina ingresaba a una fase de franca decadencia.

¿Qué había pasado? Creo que es difícil entenderlo si no se comienza por comparar ciertos aspectos de los RSAs y de los RPGS que emergieron en ambos lugares y la manera en que incidieron, en este caso, sobre las respectivas técnicas de producción del trigo.⁸

El RSA que se fue configurando en Canadá en la última parte del siglo xix tuvo como soporte un estado comparativamente fuerte que, conducido por el Partido Conservador entre 1867 y 1873 y, nuevamente, entre 1878 y 1896, puso en práctica la *National Policy* de Sir John A. Macdonald, vocero político de una élite económica formada básicamente por comerciantes y banqueros. Desde mediados de siglo, esta élite del Este había comenzado a invertir en la industria y se había vuelto una gran defensora del proteccionismo. A la vez, comprendió tempranamente la importancia de expandirse hacia el Oeste, tanto para frenar las ambiciones territoriales de los Estados Unidos como para integrarse al mercado mundial mediante la exportación de granos.⁹

De ahí los tres componentes fundamentales de la *National Policy*. 1) la tarifa, para proteger y promover la industrialización; 2) la construcción de un ferrocarril transcontinental, para unir el Este y el Oeste del país; y 3) un programa de inmigración masiva, para poblar las praderas de modo que pudiesen ser fuente de exportaciones primarias y mercado para las industrias protegidas del Este. Se advierte la coherencia de este gran plan de desarrollo nacional liderado por el estado, que definió los lineamientos generales del RSA que dominó en Canadá hasta la década del treinta y al que también adecuó finalmente sus acciones el Partido Liberal cuando le tocó formar gobierno.¹⁰

⁸ Varios de los párrafos que siguen se inspiran, sobre todo, en los excelentes trabajos que han realizado acerca de este tema Solberg (1987) y Adelman (1991).

⁹ Las praderas fueron adquiridas en 1869 a la Hudson's Bay Company y se convirtieron en los Northwest Territories, directamente controlados por el gobierno federal. Aun después de que se transformaron en provincias Manitoba (1870), Alberta (1905) y Saskatchewan (1905), Ottawa retuvo su poder sobre las tierras públicas de las praderas, situación que se mantendría hasta 1930.

¹⁰ Para reconocer todo lo que de dirección consciente tuvieron este diseño y su firme conducción desde el estado, baste recordar que debió enfrentar inicialmente la oposición liberal de quienes propugnaban una integración norte-sur (con los Estados Unidos) y eran contrarios a las prácticas proteccionistas; y, después, la manifiesta propensión librecambista de los productores de granos, deseosos de importar implementos y maquinarias agrícolas más baratos que los elaborados localmente.

No hubo un designio semejante en el caso argentino. En primer lugar -y a diferencia de lo sucedido no sólo en Canadá sino también en los Estados Unidos o en Australia-, los sectores económicamente hegemónicos no fueron los comerciantes y los banqueros sino los terratenientes pampeanos, dedicados sobre todo a la ganadería. Después, el RSA que consiguió articular la llamada "generación del 80" estuvo saturado por una ideología librecambista que devino parte del sentido común nacional y que la gran bonanza resultante de la exitosa incorporación del país a la división internacional del trabajo no hizo sino confirmar. Desde esta óptica, aparecía como un muy buen negocio que los ferrocarriles, por ejemplo, quedaran en manos del capital extranjero, puesto que su construcción valorizaba la tierra y daba salida a sus productos sin requerir inversiones propias, aunque hiciese muy poco por integrar efectivamente a la nación; y podía suponerse más que razonable que, con el aval del teorema de las ventajas comparativas, buena parte de las divisas que se ganaban con las exportaciones se destinase a importar la mayoría de los bienes industriales que se necesitaban en vez de elaborarlos localmente. En estas condiciones, el papel que se le asignó al estado fue claramente subsidiario: eran los dictados del mercado y no los planes o las políticas públicas quienes debían ser los principales encargados de garantizar el progreso. En las palabras del dos veces presidente Julio A. Roca, las obligaciones del gobierno habrían de limitarse a proveer "paz y administración". Ciertamente, en la fase de emergencia de este particular RSA agroexportador fue esencial que el estado se ocupase también de impulsar la llegada de inmigrantes y el tendido de los rieles; pero, insistió, sin que esto fuera más allá de una tarea de promoción y se volviese parte constitutiva de un verdadero programa oficial de desarrollo, al estilo de la *National Policy*.

Es en este punto que cobran una especial saliencia las interrelaciones entre los respectivos RSAS y RPGS. En lo que concierne a Canadá, la piedra angular del plan de colonización de las praderas fue el *Homestead Act* de 1872, que daba parcelas de tierra pública a quienes quisiesen asentarse allí. Fundada en esta ley, la política inmigratoria no se redujo a atraer extranjeros -como ocurrió en la Argentina-, sino que buscó radicarlos permanentemente como *farmers*. Para ello, era condición que se naturalizaran, a lo cual contribuyó mucho "que uno de los dos partidos principales -el Liberal- intentase construir una máquina política sobre la base del voto de los inmigrantes" (Solberg, 1987: 29). La situación argentina fue muy distinta. Por un lado, en las pampas no quedaron tierras públicas para repartir, de manera que mu-

chos de los recién llegados debieron contentarse con arrendar por tres o cuatro años las parcelas que les ofrecían los estancieros, con el requisito expreso de que las dedicasen a agricultura -para mejorar los suelos- y no a ganadería.¹¹ Esto, unido al hecho de que los italianos que mayoritariamente arribaban tendiesen en todos lados (y no sólo en la Argentina) a regresar a su patria, reforzó el alto componente "golondrina" de la inmigración (más del 50% del total entre 1890 y 1914).¹² Pero, además, los dos partidos principales-el Autonomista y el Radical- no tenían interés en que estos extranjeros se volvieran ciudadanos y se transformasen así en la que percibían como una potencial amenaza en las urnas.¹³ Las cifras son muy elocuentes. Según el censo de 1911, en Canadá el 47% de los inmigrantes ya se había naturalizado; en la Argentina, en cambio, el censo de 1914 revela que sólo lo había hecho un 1.4%.

Es en este contexto que comienzan a cobrar sentido una serie de rasgos diferenciales de la producción triguera en ambos países, los cuales poseen una relevancia inmediata para la cuestión del cambio técnico. Ante todo, en un caso esta producción estuvo en manos de pequeños propietarios, cuyo proceso de acumulación iba a depender más y más de una intensa mecanización que aumentase tanto la superficie cultivada como la productividad del trabajo familiar; en el otro, en vez, la principal preocupación -sobre todo, de los arrendatarios transitorios- no era incrementar la productividad de la tierra sino la del

¹¹ La crisis financiera de 1890 había obligado al gobierno argentino a vender por razones fiscales las tierras pampeanas que todavía le quedaban. De ahí que, en la fase más intensa del proceso migratorio, desde mediados de la década del noventa hasta 1914, la asignación de tierras a los productores fuese sobre todo "un asunto público en Canadá y un asunto privado en la Argentina" (Adelman, 1991: p. 9). En este sentido, fue en esa década que los estancieros argentinos comenzaron a exportar exitosamente ganado vacuno en pie, lo cual exigía un mejoramiento de las razas que hubiera demandado fuertes inversiones en pasturas artificiales. La solución que se encontró fue el arrendamiento temporario a agricultores (especialmente inmigrantes), quienes luego de explotar por un par de años parcelas de unas 200 ha, debían devolverlas sembradas de alfalfa (cf. Sabato, 1981: 72).

¹² Es particularmente interesante señalar que, en esos mismos años y no por casualidad, el gobierno canadiense se ocupó activamente de desalentar la inmigración italiana a su país. "En cambio, las autoridades federales dirigieron su atención a los migrantes potenciales del Norte de Europa y, especialmente, de los Estados Unidos [...], inclinados a quedarse en su lugar de destino y a traer con ellos por lo menos algún capital para establecer una pequeña explotación agrícola" (Adelman, 1991: 13).

¹³ Fueron en este caso dos partidos menores, los Socialistas y los Demócratas Progresistas, quienes bregaron sin demasiado éxito por la liberalización de las leyes de naturalización.

trabajador, con la mínima inversión posible en maquinaria.¹⁴ Paralelamente, en Canadá los banqueros pusieron créditos abundantes a disposición de los *farmers*, los cuales, a la vez, contaban como ciudadanos con una creciente fuerza política -a través del Partido Liberal, primero, y del Partido Progresista, después- para defenderse de los abusos de los financistas y de los transportistas y para hacer avanzar sus demandas; por lo ya dicho, esto no sucedió en la Argentina, donde el crédito tuvo como destinatarios privilegiados a los terratenientes ganaderos y no a los agricultores y donde estos últimos carecieron de la voz política indispensable para hacer oír sus reclamos.¹⁵

Last but not least, en congruencia con lo expuesto acerca de su centralidad en el RSA, el gobierno canadiense se interesó muy tempranamente por el desarrollo tecnológico aplicado a la producción agrícola y, así, ya en 1886 su Ministerio de Agricultura iniciaba importantes investigaciones sobre genética vegetal en las praderas, en lo cual jugó un papel sin duda relevante la gran dureza del clima que debían enfrentar los cultivos. Esto fue creando rápidamente un ambiente muy notable de apoyo a las innovaciones en el campo, sostenido por las autoridades, por los periódicos, por los agrónomos y, desde luego, por los fabricantes de maquinarias agrícolas. Como concluye Adelman (1991: 26): "De todos lados se estimulaba a los *farmers* para que convirtiesen sus explotaciones en verdaderos modelos de operaciones científicas". No fue así en la Argentina, donde recién en 1898 se estableció el Ministerio de Agricultura, el cual sólo en 1912 inició un esporádico esfuerzo de mejoramiento genético de las semillas de trigo. Si algo hubo aquí en relación con la agricultura fue "una significativa ausencia oficial en materia tecnológica" (Barsky, 1988: 72). Este mismo autor indica cómo conspiraron contra los cambios técnicos en la producción de granos tanto esa carencia de políticas estatales de largo

¹⁴ Desde luego, no todos los agricultores eran arrendatarios en la Argentina, por más que la combinación productiva característica de las pampas fuese la estancia ganadera, la chacra agrícola en arrendamiento y la mano de obra temporaria para la agricultura. Pero lo que digo acerca de los arrendatarios también se aplica en general a los pequeños propietarios. Por eso sería inútil buscar una explicación de las diferencias limitándose a comparar los *farmers* de uno y otro país: lo crucial para entender sus comportamientos es situarlos antes en el marco de los distintos RSAS y RPGS que se consolidaron en ambos lugares.

¹⁵ Como acostumbra suceder en estos casos, la única alternativa disponible era la protesta extraparlamentaria, necesariamente episódica. Es lo que ocurrió en 1912 con el llamado "grito de Alcorta", acto de rebeldía de los arrendatarios que condujo a la creación de la Federación Agraria Argentina.

plazo en el ámbito de la generación tecnológica como la lenta mejoría del sistema de transportes y, finalmente, la propia debilidad de la industria proveedora de maquinarias agrícolas (p. 76). A lo que cabe añadir, como vengo sosteniendo, el papel decisivo que cumplieron en esto la distinta configuración de clases y los sistemas políticos tan diversos que se consolidaron en uno y en otro país.

Es a esta luz que no resulta demasiado sorprendente que, según datos oficiales, hacia 1914 los productores agrícolas de Saskatchewan invirtiesen solamente en maquinarias 4.3 veces más por unidad productiva y 6.2 veces más por hectárea que sus contrapartes de la provincia de Buenos Aires (Adelman, 1991: 49).

5. Ubicación del complejo CYT en la Argentina

5.1. Lo acontecido con la producción de trigo puede considerarse paradigmático del lugar secundario ocupado por el desarrollo autónomo de la ciencia y de la tecnología en el RSA de base agroexportadora que emergió en la Argentina a fines del siglo pasado y que llegó a su apogeo en los años veinte.

Como se sabe, este RSA que tan buen partido supo sacar de las ventajas naturales de la región pampeana, convirtió en su época al país en uno de los más ricos del mundo y, ciertamente, en el más moderno de América Latina. Esto dio lugar a una activa vida cultural y al crecimiento de las universidades, a la vez que hizo del título universitario una de las mayores credenciales para el ascenso social en una sociedad relativamente abierta. La otra cara de esta evolución -a la cual le daban sustento epistemológico las versiones no kantianas del Iluminismo, entonces imperantes- fue que el ámbito universitario se constituyó básicamente en un lugar de circulación y no de producción de conocimientos y que sus Facultades fueron concebidas casi exclusivamente como escuelas para la formación de profesionales.

Según diría en 1922 el primer Premio Nobel de la Argentina, Bernardo Houssay: "Aunque sea inverosímil, la mayor parte de los hombres de nuestra Universidad no comprenden el papel de la investigación".¹⁶ Dados, a la vez, el monopolio estatal de la educación superior

¹⁶ Citado por Myers (1992: 91 n), a cuyo documentado trabajo acerca de la conformación del complejo cyT en el período 1850-1958 remito al lector.

y la ausencia de políticas oficiales en materia de CYT, esa orientación profesionalista dejaría huellas muy profundas y sería institucionalmente reforzada por los escasísimos recursos destinados a la investigación y por la falta de profesores de dedicación exclusiva, de manera que desde entonces se instaló en la sociedad "una imagen de la docencia terciaria como una actividad supernumeraria, apéndice de otras más importantes o más serias" (Myers, 1992: 93).

Desde luego, hubo algunas excepciones importantes. Estas se manifestaron sobre todo en los campos de la medicina (su modelo fue el Instituto de Fisiología de la Universidad de Buenos Aires, dirigido por el mismo Houssay), de la química, de la física y de las matemáticas. En cuanto a la vinculación entre tales investigaciones y las actividades productivas, fue extremadamente tenue, y la poca que existió se agotó en algunos escasos rubros agrarios y mineros (especialmente, las exploraciones geológicas relacionadas con el petróleo).

Por eso, el balance no deja lugar para la duda: *en la Argentina, el RSA de base agroexportadora no tendió ni a impulsar ni a incorporar como componente central la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, sino que se limitó a metabolizar los obtenidos en otras partes, cada vez que ello le resultó necesario y/o rentable. Puesto en los términos que propuse más arriba, los magros esfuerzos que hubo (y que respondieron casi siempre a iniciativas del sector público) quedaron inscriptos, más bien, en el espacio del RPG y no del RSA.*¹⁷ ES probable que esto contribuya a explicar una doble tradición de los investigadores argentinos: por un lado, su renuencia a dar un lugar de privilegio a las posibilidades concretas de aplicación de sus hallazgos; y, por el otro, su conocida sensibilidad y compromiso políticos. Estas tendencias, ciertamente agudizadas por la inestabilidad y por los cambios cada vez más frecuentes de un RPG que tanto podían afectarlos, alimentaron un repliegue defensivo que ahondó aun más la brecha que separaba al RSA de los logros incipientes en CYT.

5.2. Muchas cosas cambiaron en el país a partir de la década del treinta, cuando comenzó a tomar forma un nuevo RSA -al amparo esta vez de una activa intervención del estado-. Si el gobierno militar del general Agustín P. Justo echó los primeros cimientos de la transforma-

¹⁷ Sin duda, operó también aquí la influencia europea. Como observaba hace poco el físico Cario Rubbia: "In America, science is business. In Europe it is still seen as culture" (*The Economist*, 9/1/1993, p. 21).

ción, fue con la llegada del peronismo al poder que adquirió su fisonomía específica y se consolidó el RSA mercadointernista, altamente protegido y dinamizado por el sector público, que caracterizaría a la Argentina hasta la segunda mitad de los años setenta. Por razones diferentes, las dos grandes clases sociales que se constituyeron en este período compartieron un alto grado de heteronomía, que confirió buena parte de sus rasgos propios al proceso de industrialización sustitutiva que tuvo lugar.

Por un lado, el populismo peronista fomentó el desarrollo de un movimiento obrero sindicalizado, fuertemente orientado hacia el estado y cuyo núcleo hegemónico fueron los sindicatos de industria. Salvo algunas notables excepciones, se trató, en general, de una fuerza muy burocratizada y centralizada, con escasas manifestaciones de democracia interna y con contenidos ideológicos decididamente corporatistas. Sus apelaciones permanentes a la "justicia social" casi nunca trascendieron el tibio reformismo de los que habían sido sus temas iniciales en los años cuarenta: defensa del salario y de la organización obrera verticalizada, fortalecimiento del mercado interno, nacionalismo integrador y oposición tanto al "liberalismo oligárquico" como al "clasismo apátrida", en nombre de una adhesión inclaudicable al liderazgo de Perón y a su proyecto de una "comunidad organizada" en la que pudiesen convivir armoniosamente los representantes del capital y del trabajo bajo la tutela del gobierno. Ha sido, en fin, un sindicalismo esencialmente reivindicativo, pragmático e inmediateista, que por eso mismo se sintió siempre menos cómodo asumiendo responsabilidades de gobierno (como sucedió entre 1973 y 1975) que participando desde la oposición en una defensa negociada de sus intereses sectoriales (cf. Torre, 1983: 147). De modo congruente con esta perspectiva -y a diferencia de lo sucedido con otros movimientos obreros, como el italiano por ejemplo, que se nutrieron en la tradición decimonónica del progreso científico-, los problemas de la ciencia y de la tecnología no cobraron saliencia propia en sus planteos ni se volvieron una preocupación importante para la clase en su conjunto, por más que sí lo fuera el título profesional para los hijos.

Por otro lado, también los empresarios industriales crecieron con una intensa orientación hacia el estado y con una gran dependencia de la dirección que tomaran las políticas públicas, especialmente las referidas a las barreras arancelarias que los pusieran a buen resguardo de la competencia externa. Pero, sobre todo, su proceso de acumulación fue en gran medida parasitario del funcionamiento del sistema financiero desde que sus inversiones estuvieron claramente asociadas a los

verdaderos subsidios que obtenían por medio de créditos a tasas reales que, entre 1945 y 1975, resultaron permanentemente negativas por efectos de la inflación. Como señala un especialista, esta vía de ganancias fue probablemente superior a la generada por la operatoria misma de los negocios industriales o sirvió, si no, para compensar las pérdidas que provocaban estos últimos (cf. Arnaudo, 1987: 162). Por eso, agrega, tales empresarios no se opusieron a las grandes explosiones inflacionarias, con la licuación consiguiente de sus deudas que ellas implicaban. Salvo excepciones, si a algo inducía este contexto en términos de tecnología era a importarla y, desde 1958, a que la trajesen al país las subsidiarias de las empresas transnacionales. En todo caso, los mayores (y no desdeñables) esfuerzos se dirigieron a buscar maneras de adaptar a las características y al tamaño del mercado local técnicas evidentemente pensadas para otros lugares.

Pero este brevísimo comentario histórico sería incompleto si no incluyese una mención de lo sucedido entre 1964 y 1974, período en que tanto el PBI nacional como el PBI industrial tuvieron altas tasas positivas de crecimiento, sin interrupción. (En rigor, se lograron en esa época los niveles de crecimiento industrial más altos de la historia argentina, unidos a un sostenido incremento de la productividad y de la participación de las manufacturas en las exportaciones). Más todavía: en esos años, a favor del autoabastecimiento petrolero y de una expansión considerable de las exportaciones (primero, agropecuarias y, después, también industriales), cesaron los conocidos y penosos ciclos *stop-go* de la economía argentina y se redujo sensiblemente la inestabilidad crónica que la había afligido desde la posguerra (cf. O'Connell, 1985: 38-39). A pesar de que las cuestiones referidas a las políticas industriales y al cambio técnico continuaron ocupando un espacio secundario en la agenda pública, es significativo que se iniciase un proceso de venta al exterior de tecnología y de servicios de ingeniería de origen local, así como que cobrara impulso el desarrollo de ramas de mayor complejidad, como la electrónica, la farmoquímica y la de máquinas herramientas. Fueron indicadores como éstos los que lo llevaron a conjeturar a Katz (s/f: 3) que,

[...] *pari passu* con la industrialización sustitutiva de importaciones se [estaba] gestando un proceso madurativo de largo plazo en las fuerzas productivas domésticas, proceso que sin lugar a dudas tiene su origen en el gradual desarrollo y afianzamiento de la capacidad tecnológica interna de nuestra industria manufacturera.

Sin embargo, tal proceso iba a ser drásticamente interrumpido en 1976 por el cambio de RPG que implicó el golpe militar encabezado por

Jorge Videla. Si bien la inspiración de este golpe no fue inmediatamente económica y, más aun, existían diferencias en la materia entre las cúpulas militares, se impuso por último la línea neoliberal representada por José Martínez de Hoz y sostenida, a la vez, por los sectores dominantes de las finanzas y del agro. Ocurre que, sin perjuicio de la relativa bonanza que vengo de recordar, era cada vez más notorio que uno de los soportes principales del RSA imperante estaba al borde del colapso en un país virtualmente carente de un mercado de capitales. Aludo al estado y a su capacidad de financiamiento, gravemente erosionada por una inflación imparable y por su contracara defensiva, la dolarización de los ahorros que comenzó con la década del setenta y que, lógicamente, provocó una grave reducción en el volumen y en los plazos de las colocaciones en moneda nacional. Bajo la forma de un conflicto de asignación de recursos, lo que en verdad se jugaba era el destino mismo de ese RSA, dadas las características que antes señalé. Y lo que iba suceder sería su liquidación en los peores términos posibles.

Desde el punto de vista que aquí más importa, me referiré en su momento a las transformaciones que tuvieron lugar en el agro. En cuanto a la industria, ingresó a una fase de contracción y de restructuración regresiva y

[...] se interrumpieron los procesos de maduración industrial y tecnológica que se desarrollaron en las décadas anteriores, en sectores clave para el progreso técnico y la articulación productiva como la metalmecánica, la electrónica y -en general- la industria de bienes de capital" (Nochteff, 1991: 342).¹⁸

En este marco, no sólo desaparecieron de la agenda pública los problemas de la ciencia y de la tecnología, sino que -como ya había ocurrido en 1966- tanto las universidades e instituciones estatales especializadas como sus docentes e investigadores fueron víctimas de una brutal "caza de brujas", que diezmó sus cuadros y desarticuló equipos laboriosamente formados.

5.3. En 1983 se produjo un nuevo cambio de RPG: dejaron el poder los militares y asumió un gobierno constitucional, presidido por

¹⁸ Como señala Kosacoff (1987: 19), entre 1975 y 1982, el producto industrial disminuyó en más del 20 %; la participación de la industria en el producto bruto interno cayó un 21 %; cerraron casi una quinta parte de los establecimientos fabriles de mayor tamaño; la participación de los asalariados en los ingresos del sector descendió del 49 % al 32.5 %; y, desde 1977, el nivel de las inversiones en equipo durable de producción bajó a una tasa superior al 5 % anual.

Raúl Alfonsín. Este recibía de la dictadura un país en ruinas, con un producto per cápita inferior al de la década precedente, las arcas fiscales en bancarrota, una caída espectacular de la tasa de inversión, una distribución funcional del ingreso tanto o más regresiva que la vigente en la época en que Perón surgió por primera vez a la fama, una tasa anual de inflación de tres dígitos que ninguna otra nación soportó por un período tan largo, y, por si todo esto fuera poco, una deuda externa asfixiante.

En un sentido, se había consumado la decadencia del RSA que emergió en la década del treinta. Hacia 1950, cuando este RSA se hubo estabilizado, el producto per cápita argentino era superior al de Japón, Italia, España, Austria o Sudáfrica; en 1983, su atraso respecto al de todos estos lugares era ya notable.

Pero, a la vez, contradictoria e inarticuladamente, comenzaban a esbozarse también los contornos de un nuevo RSA y, con ellos, fuertes pugnas entre grupos económicos por defender y/o avanzar las posiciones que habían adquirido o que estaban adquiriendo. Porque éste es el punto cuya real dimensión las autoridades recién inauguradas iban a tardar bastante en comprender: nunca es más descarnada la "dialéctica de estructuras y de estrategias" que en la fase de surgimiento de un RSA, cuando son (o se creen) todavía tan precarios los espacios que se conquistan e inciertos los horizontes que se perciben, especialmente en contextos como los actuales, cada vez más internacionalizados. Más aun que, para abrirle camino al nuevo RSA, se hacía preciso redefinir enmarañadas redes regulatorias y crear otras nuevas, con los consiguientes conflictos de intereses y reacomodamientos institucionales que esto siempre genera.

Es así que la otra cara de la desindustrialización de los años precedentes y de la pérdida de posiciones de las actividades portadoras de progreso técnico había sido un dinámico proceso de compras y de fusiones que llevó a una concentración creciente de los mercados sin una real ampliación de la capacidad instalada y, sobre todo, a la consolidación de un grupo de empresas y de conglomerados de origen nacional que -junto con ciertos conglomerados transnacionales- acabaron contándose entre los mayores beneficiarios del régimen de fuerza que asoló a la Argentina.

Contribuyeron a este resultado (que sólo en los que Nochteff [1991: 341] llama "invernaderos-enclaves" tuvo que ver, en parte, con la introducción de innovaciones tecnológicas) la sesgada orientación que se le dio al poder de compra del gobierno y de las empresas públicas, el modo en que se adjudicaron las actividades y los bienes que fueron priva-

tizados, y, fundamentalmente, las políticas de promoción industrial, que vinieron a sustituir a los anteriores créditos a tasa de interés negativa como mecanismo idóneo para la formación de capital a costa casi exclusiva del erario, es decir, de la población en su conjunto.¹⁹

Se advierte, pues, cómo la emergencia potencial de un nuevo RSA entraña la constitución o el fortalecimiento simultáneos de algunos de sus principales agentes económicos, que pueden preexistir o no al proceso que se desencadena. Esto no quiere decir que, en cada caso, el destino de este proceso se encuentre predeterminado y se halla muy lejos de eliminar recurrentes conflictos ideológicos y políticos en torno a él. Pero para incidir sobre este destino, se requieren un diagnóstico más o menos claro de la situación y una cuota importante de poder. El radicalismo llegó al gobierno careciendo de ese diagnóstico y no supo aprovechar el considerable apoyo ciudadano con el que contó en los primeros años para imprimirle a las reestructuraciones en curso la orientación moderadamente socialdemócrata que preconizaba su discurso.

A poco andar -y contrariando sus convicciones iniciales-, el gobierno de Alfonsín abandonó la movilización y el protagonismo popular como recursos básicos de su acción política. Olvidó así que, sobre todo en la Argentina actual, el gobierno mismo debe competir por el poder, máxime cuando se propone modificar el *statu quo*; y que para ello se le hace indispensable disponer de respaldos públicos amplios, organizados y activos, según había alegado el propio presidente al asumir el mando. La justificación que iba a repetirse luego hasta el cansancio fue tempranamente esgrimida por un diputado oficialista: "El gobierno de Alfonsín es el gobierno de lo posible".

Sólo que tales respaldos se volvían tanto más necesarios ante la intensa presión de los Estados Unidos que, como cabeza de los países acreedores de la Argentina, cercenaba los grados de libertad de ese posible. Según es sabido, desde febrero de 1985, cuando James A. Baker III reemplazó en la Secretaría del Tesoro a Donald Reagan, se

¹⁹ La impresionante transferencia de recursos del sector público a los oligopolios privados que así se produjo tuvo un "profundo impacto centralizador del capital y concentrador de los mercados industriales, a partir de que los proyectos aprobados y realizados [convergió] en unas pocas ramas industriales y las transferencias de recursos implícitas [beneficiaron] a unas pocas firmas, de gran tamaño pertenecientes a los capitales que hoy son centrales en el proceso económico argentino" (Basualdo y Azpiazu, 1989: 30). Nótese que apenas una media docena de ramas, dedicadas a la producción de bienes intermedios (papel, cemento, petroquímica y siderurgia) recibió más del 50 % del total de la inversión autorizada.

operó una marcada reorientación de la política externa norteamericana en materia económica. Hasta entonces, en relación con las naciones deudoras ésta había tenido por pilares el fortalecimiento del FMI y los requerimientos de austeridad (achicamiento del sector público, ajuste de la economía para inducir exportaciones que generasen las divisas necesarias para el pago prioritario de las obligaciones internacionales, etc.). Ahora, a la perspectiva de un tratamiento más blando de la deuda, se le agregaba la exigencia de que fueran implementados programas de "reformas estructurales" que tuviesen como parámetros la liberalización del comercio exterior, la privatización de las empresas públicas, la apertura al capital extranjero y la desregulación de las actividades empresariales.²⁰ Gradualmente, con vacilaciones -pero crecientemente necesitado del apoyo de Baker-, el gobierno argentino se iba a ir plegando a estas demandas, que encauzaban de un modo específico al RSA en gestación y hacían inviable en la práctica una estrategia nacional de desarrollo.

En julio de 1987, disipada ya la euforia que había producido en su momento el "Plan Austral" y enfrentado a una nueva escalada inflacionaria y a una dramática caída del superávit comercial, el entonces ministro de Economía, Juan Sourrouille, declaraba: "Lo que los argentinos experimentamos [...] es la crisis de un modelo populista y facilista, de un modelo cerrado, en fin, de un modelo centralizado y estatista". El problema *político* antes que *económico* consistía en establecer, a la vez, cómo se lo remplazaría y cuál era la coalición de fuerzas que se había articulado para poder hacerlo. Porque "los argentinos experimentaban" esa crisis pero, más todavía, una dura competencia de intereses entre diversos grupos económicos locales y extranjeros que buscaban resolverla en su beneficio.

La tarea era, sin duda, tan ardua como compleja, y el gobierno demostró no estar en condiciones de afrontarla con éxito.²¹ Cada vez

²⁰ Conforme al planteo que hice en páginas anteriores, la desregulación debe ser leída esencialmente como un *cambio* de las pautas regulatorias y, desde luego, no como su eliminación. En esto, es significativo -aunque, por lo que digo, no demasiado paradójico- que los actuales afanes desregulatorios del ministro Cavallo tengan como eje fundamental la llamada "ley de convertibilidad", que *regula* en forma absoluta el tipo de cambio, esto es, una de las variables claves de la economía.

²¹ He examinado en otro trabajo algunas de las razones que condujeron a este resultado (véase Nun, 1992). Me parece pertinente para lo que diré luego sobre nuestro tema específico mencionar al menos una de tales razones. Aludo a la falta de definición de adversarios por parte del gobierno. Sólo que, en una sociedad tan conflictiva como la argentina, no especificar las identidades y las opo-

más desprovisto de una sólida base política propia, las inconsistencias y tensiones que resultaban de sus alianzas demasiado cambiantes y coyunturales se reflejaron desde el tercer trimestre de ese mismo año 1987 en una caída del nivel de actividad económica, con bajas en la ocupación industrial, en las horas trabajadas y en el salario real medio. Peor aun, la tasa de inflación más que duplicó la del año anterior, volviendo a instalarse en los temidos tres dígitos. Ni las peripecias del RPG armonizaban con algún derrotero preciso del RSA en formación, ni el equipo económico estaba ya en condiciones de promover salidas que fuesen más allá del corto plazo. Menos de dos años después, en medio de la hiperinflación y de los saqueos populares a las tiendas de alimentos, Alfonsín se veía obligado a renunciar y a entregar anticipadamente el gobierno a Carlos Menem, triunfante en las elecciones presidenciales que venían de celebrarse.

Sin perjuicio de varias marchas y contramarchas iniciales a las que, desde 1991, el "plan Cavallo" puso fin, lo que siguió puede ser leído como una decidida profundización del rumbo concentrador, excluyente e indiscriminadamente aperturista que había empezado a tomar el nuevo RSA durante la última dictadura militar y que el gobierno de Alfonsín no revirtió.²² Hasta ahora, los mayores e indudables logros de ese plan han sido la estabilidad monetaria y una reactivación económica que, sin embargo, desde fines de 1992 ha venido perdiendo impulso. Paralelamente, un descontrolado proceso de privatizaciones -algunas de ellas francamente ruinosas para el país- ha servido para achicar el aparato estatal pero también para que los grandes grupos económicos realizaran un pingüe negocio que, según se estima, va a acabar dejando en manos de una decena de firmas algo así como el 50% del PBI argentino. Según se sabe, el tamaño del estado no necesariamente tiene que ver con su fuerza: en este caso, se asiste al pasaje de lo que se había convertido en un

siciones de un proyecto político que se quería transformador no era inocuo: implicaba quedar finalmente a merced de los grupos de intereses dominantes que sí se ocupaban, en cambio, de fijar las líneas de corte. Por eso es tan significativo que, en enero de 1989, en su carta colectiva de renuncia, el equipo económico encabezado por Sourrouille se lamentase tardíamente por no haber dispuesto "de una mayoría política y social capaz de movilizar el poder suficiente para neutralizar la resistencia de los intereses creados". Y que, unos meses después, el que fuera viceministro de economía, Adolfo Canitrot, se doliera públicamente por "la falta de selección de adversarios por parte del gobierno radical, de manera que los adversarios lo elegían a uno".

²² Para un excelente análisis de ciertos rasgos centrales del rumbo a que me estoy refiriendo me remito a la primera parte de la ponencia de Nochteff (1993).

estado grande y débil a otro, reducido y en abierto y deliberado repliegue, cada vez más alejado de preocupaciones desarrollistas y menos interesado en promover genuinas políticas científicas o tecnológicas.

5.4. En un contexto como el que acabo de esbozar -con trazos admitidamente muy gruesos y muy selectivos-, se entiende que la literatura coincide, en términos generales, con una evaluación como la que viene de hacer Oteiza (1992: 15), quien ha puesto de relieve

[...] la carencia de recursos que padecen el Complejo Científico-Tecnológico y la Universidad, las falencias a nivel de gestión, la desarticulación interna, la falta de eslabonamiento con los sectores de la producción, la ausencia de una estrategia de mediano y largo plazo en materia de ciencia y tecnología como componente de una estrategia de desarrollo nacional, la inexistencia de una estrategia industrial [y] la falta de una política adecuada de recursos humanos en la Argentina.

Los intentos por darle organicidad y coordinar a nivel nacional ese Complejo comenzaron -como en otros lugares de América Latina- a fines de la década del cincuenta, mediante la transferencia de modelos institucionales que por entonces se ponían en práctica en Europa Occidental (especialmente en Francia) y que le asignaban al estado un papel rector en la materia.²³ Esto significó expandir el interés por la tecnología que había llevado al primer gobierno peronista a establecer en 1947 el Ministerio de Asuntos Técnicos, para ahora darle también cabida en los planes oficiales a la investigación científica básica. Es así que se creó, en 1958, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, dirigido a "coordinar y promover las investigaciones científicas", en tanto tales actividades "propenden al mejoramiento de la salud pública, a la más amplia y eficaz utilización de las riquezas naturales, al incremento de la productividad industrial y agrícola, y en general al bienestar colectivo" (Decreto-ley 1291/58).

El punto que me importa subrayar es que, en los términos que vengo usando y congruentemente con lo que dije páginas atrás, fue ésta una creación que estuvo claramente inscripta en el espacio del RPG y no del RSA. Puesto en palabras de Caldelari y Casalet (1992: 171):

La creación del CONICET respondió más a una reivindicación sectorial de los científicos, a la necesidad de prestigio del estado por su apoyo

²³ Véase el útil panorama regional que proporciona el estudio introductorio a este Proyecto, preparado por Bastos (1992). También Oteiza (1992: 115-125).

al desarrollo científico y a la voluntad modernizadora -clima de época- de los protagonistas del momento, *que a una efectiva demanda por parte de los sectores de la producción*²⁴ (cursivas agregadas).

Previsiblemente, esta demanda tampoco se manifestó después. Más todavía: pese a que, desde 1984, el CONICET se empeñó en fomentarla, los resultados han sido hasta ahora bastante pobres.²⁴

También en el ámbito del RPG se constituyó en 1984 la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECYT), primero dependiente del Ministerio de Educación y Justicia y, desde 1989, de la Presidencia de la Nación -la cual además fundó y puso bajo jurisdicción de la SECYT al Consejo Federal de Ciencia y Tecnología, destinado a integrar los ámbitos nacional y provincial-. La misión de la SECYT es asesorar al presidente de la Nación en todo lo referente a CYT, así como establecer políticas de desarrollo científico y tecnológico y promover la investigación, financiación y transferencia de conocimientos en estas áreas. A tales fines, uno de los instrumentos principales de que se vale el organismo son los Programas Nacionales en diversas especialidades: biotecnología, petroquímica, tecnología de alimentos, energía no convencional, enfermedades endémicas, etcétera.

Nuevamente, la eficacia de esta Secretaría se ve gravemente resentida no sólo por una recurrente falta de adecuación entre sus objetivos (siempre ambiciosos) y sus recursos (siempre escasos) sino, sobre todo, por su dificultad -que ya ha dejado de ser coyuntural- para articularse con el RSA. Por eso comprueba Oteiza (1992: 27) que, aun cuando el Poder Ejecutivo aprueba formalmente los proyectos que le eleva la SECYT, "el dominio de una política económica que corre por otro carril impone una lógica diferente, marginando al Complejo CYT en el propio gobierno".²⁵

²⁴ En 1984, el CONICET instituyó el Área de Transferencia de Tecnología para vincular la investigación tecnológica con los sectores de la producción. Un año después, estableció una Oficina de Transferencia de Tecnología y, en 1986, la Comisión Asesora de Desarrollo Tecnológico, integrada por investigadores, empresarios y funcionarios estatales.

²⁵ Salvo en lo que hace al CONICET, a esto se suma la escasa capacidad exhibida por la SECYT para coordinar efectivamente el propio Complejo de CyT. Por cierto, han contribuido a este resultado una serie de factores institucionales, como, por ejemplo, el hecho de que los diversos miembros de ese Complejo puedan discutir sus necesidades de financiamiento con la Secretaría de Hacienda, en forma directa. En cualquier caso, es revelador que, a ocho años de creada la SECYT, su actual titular deba admitir que "falta una Ley de Ciencias que estructure el sistema nacional de ciencia y tecnología, *que todavía no existe*" (declaraciones del Dr. Raúl Matera a *El Cronista*, Buenos Aires, 23/10/1992, cursivas agregadas).

Si bien la SECYT y el CONICET -junto con el Consejo de Rectores de Universidades Nacionales- son los máximos órganos coordinadores de ese Complejo, su disparidad de recursos es notoria. Así, en 1988, por ejemplo, la SECYT recibió menos del 5% de la parte del Presupuesto Nacional dedicado a CYT, mientras que la partida asignada al CONICET superó el 40%. Es significativo, además, que sólo tres instituciones -el CONICET, la Comisión Nacional de Energía Atómica [CNEA] y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA]- absorbían la mayoría de los fondos públicos destinados a CYT: en ese mismo año 1988, en términos agregados, su participación presupuestaria fue de casi el 80% (véase Aspiazu, 1992: 199).

El dato reviste aquí un interés adicional porque, justamente, las dos últimas entidades citadas son reconocidas de modo prácticamente unánime entre los estudiosos del tema como los casos más exitosos del país en el ámbito de las actividades científicas y tecnológicas. Esto invita a preguntarse de inmediato cuáles han sido las principales razones de este éxito y hasta qué punto representan o no excepciones en relación con el argumento central que vengo exponiendo.

6. El caso del INTA

Comienzo por una observación de Barsky (1988: 81), que coincide con lo que llevamos dicho acerca del tema:

Si hay un elemento singular que atraviesa todo el proceso productivo pampeano hasta fines de la década del cincuenta, es el bajísimo interés mostrado por los distintos sectores que se turnaron en el poder político para construir una estructura estatal apta para gestar y difundir tecnología agraria.

Este "bajísimo interés" fue paralelo al fuerte retroceso sufrido por la producción de granos en los años cuarenta y cincuenta, que la reducida expansión ganadera del período estuvo lejos de poder compensar. Iba a ser recién en la década del sesenta que se restablecerían (y, a partir de 1965, se superarían) los máximos niveles de producción agrícola a que se había llegado en los años treinta. Desde entonces, las estadísticas dan testimonio elocuente de la magnitud de las transformaciones que tuvieron lugar: entre 1962 y 1984, por ejemplo, el valor de la producción agrícola pampeana se triplicó, la productividad de la tierra creció más de dos veces y la de la mano de obra se cuadruplicó (Obschatko, 1988: 117). Lo más importante a nuestros fines es que alrede-

dor del 80% de esta expansión fue consecuencia de los cambios tecnológicos que se introdujeron, mientras que el 20% restante se debió al pasaje a la agricultura de tierras antes destinadas a la ganadería.²⁶

Y en esos cambios tecnológicos jugó un papel especialmente relevante el INTA, cuya creación data de 1956 y fue impulsada por recomendación expresa de Raúl Prebisch. Es éste un punto a destacar porque tal recomendación se correspondía con el rol que la CEPAL le asignaba en general al estado como agente transformador de la sociedad, concepción que contribuyó también en el resto de los países de América Latina a que los gobiernos interviniesen más activamente en el desarrollo de la tecnología agrícola. Hubo otros factores coadyuvantes, como el propio retraso que experimentaba el sector y la legitimidad que le dieron a esas intervenciones la Conferencia de Punta del Este y los programas internacionales de asistencia que la siguieron. Pero lo que vale la pena advertir es que el INTA no nació de resultas de presiones ejercidas por los productores o por sus asociaciones: *surgió en el espacio del RPG y su mérito fue haberse insertado después con éxito en el RSA*. Conviene preguntarse cómo fue esto posible.

Ante todo, hay una peculiaridad conocida de muchas de las innovaciones requeridas por las empresas rurales: no pueden ser patentadas o monopolizadas por quienes las introducen, de modo que buena parte de las tareas de investigación y de desarrollo de nuevas técnicas tiende habitualmente a ser "externa" a tales empresas (cf. Sabato, 1981: 64). A la vez, refuerza esta externalización el hecho de que las políticas tecnológicas para este sector -a diferencia de las políticas de precios o de créditos, que suelen ser bastante específicas por producto- exigen una estrategia global que sólo los poderes públicos están en condiciones de estructurar, dadas condiciones propicias como las que efectivamente existieron desde mediados de los años cincuenta (cf. Piñeiro y Trigo, 1983: 237).

Por otra parte -y dejando a un lado ciertas reticencias iniciales de la Sociedad Rural-, si las asociaciones de productores no impulsaron

²⁶ Los cambios tecnológicos consistieron, primero, en un ajuste de las técnicas agronómicas; después, en la completa mecanización de la agricultura; luego, en los años setenta, en la introducción de semillas mejoradas y en la difusión del cultivo de la soja, y, finalmente, en la propagación de los agroquímicos. Como se advierte, fueron en parte producto de la modernización de las explotaciones y en parte del salto tecnológico mundial que cobró forma desde fines de la década del sesenta y que, gracias a los hallazgos de la ingeniería genética, de la biotecnología y de la química, hizo avanzar notablemente la actividad semillera y la elaboración de fertilizantes y plaguicidas (véase Nun, 1991, de donde transcribo aquí algunos pasajes).

la creación del INTA tampoco trataron de impedirla. Incidieron en este sentido tanto el aludido "espíritu de época" como el crítico estancamiento que sufría la producción agrícola. Después, ya consolidado el ente y relanzado el proceso de agriculturización, se fueron sumando otras razones. Así, en la década del setenta se duplicó el comercio mundial del tipo de granos que se cultivan en la región pampeana; y como, por su parte, la producción mundial sólo se incrementó en menos de un tercio, se sigue que la mayor parte del crecimiento se concentró en los países exportadores (cf. CGE, 1990: 222). Es decir que se intensificó la competencia entre estos últimos, y para la Argentina se volvía vital no perder mercados ni posiciones en ellos.

Pero, además, la labor del INTA no hubiese podido fructificar si, en efecto, no hubiera logrado insertarse eficazmente en la lógica sectorial del RSA dominante. Hubo por lo menos tres elementos que favorecieron esta inserción. El primero es que el INTA no buscó redefinir el modelo económico que había estado tradicionalmente vigente en el agro pampeano sino articularse a él. (Importa subrayar que el INTA se halla estatutariamente inhabilitado para ejercer funciones de inspección o de control de la producción agropecuaria. Sus dos misiones exclusivas son la investigación y la transferencia de tecnología y se han mantenido inalterables desde el comienzo, lo cual resulta atípico cuando se lo compara con la evolución de entidades similares de otros países.)²⁷ El segundo elemento concierne a la red de centros regionales, de estaciones experimentales y de agencias de extensión a través de las cuales el INTA se ha ocupado prioritariamente de promover un acercamiento directo y continuo con los productores y sus problemas.²⁸

El tercer factor trasciende al organismo y fue fundamental para que pudiese materializarse ésa que algunos han llamado la "revolución agrícola" del campo argentino. Prefiero cederle aquí la palabra a Sabato(1981:86):

²⁷ A esto debe agregarse que la mitad de los cargos del Consejo Directivo del INTA estuvo reservada desde el inicio para los representantes de las cooperativas y de las asociaciones de productores.

²⁸ Es interesante consignar que, en gran medida por efecto de su propia acción, el contexto en que opera el INTA se ha modificado considerablemente desde los años cincuenta. De ahí que, a partir de mediados de la década pasada, haya comenzado un proceso de restructuración del organismo que, entre otras cosas, acentúa la descentralización, la regionalización y la participación y supone el pasaje de un estilo de trabajo que vinculaba a los técnicos directamente con los productores a otro en que más bien se busca ahora establecer lazos cada vez más firmes entre la institución y las organizaciones locales de productores (véase Cosse, 1992).

[...] el elemento decisivo provino de iniciativas tomadas fuera del agro, en especial desde los gobiernos e instituciones del estado, que modificaron las condiciones de demanda y oferta de innovaciones técnicas y cuya asimilación hizo que el agro pampeano trabajara en un nivel más alto de productividad. Más precisamente, afirmamos que los cambios en la demanda de tecnologías fueron inducidos por la creación y continuidad de una política de créditos y desgravaciones impositivas que implicaron subsidios a la incorporación de capital; mientras que la oferta de tecnología se promovió fundamentalmente por medio de la creación de instituciones, en particular el INTA.

Es claro que esto no le quita nada de su mérito a la labor desarrollada por un organismo autárquico que se ha caracterizado, en general, por sus buenos liderazgos, por su capacidad técnica, por su eficacia y por su poder de adaptación a nuevas situaciones. Pero muy distintos hubiesen sido los alcances de esta labor si no hubieran tenido por soporte una firme acción estatal en el plano mismo del RSA y plegada a sus orientaciones prevalecientes. Más aun cuando se recuerda, como hace Lattuada (1988: 107-111), que las transferencias de ingresos para la tecnificación del campo a través de créditos subsidiados y de exenciones fiscales fueron las únicas políticas agrarias que se mantuvieron constantes durante un largo período, a pesar de los frecuentes cambios de gobierno y aun de RPG.

Sostenida acción del estado, entonces; pero, a la vez, un estilo de intervención que estuvo orientado a favorecer fuertemente el proceso privado de acumulación de capital y que no afectaba a los intereses creados del sector. Años después, cuando el gobierno de Alfonsín quiso intentar un reordenamiento más abarcador y orgánico de las actividades rurales para acelerar la incorporación de nuevas tecnologías y estabilizar el precio interno de los productos agropecuarios, la cerrada oposición de las grandes corporaciones agrarias "anti-intervencionistas" hizo abortar el proyecto y puso de manifiesto que, sin una modificación sustantiva de las relaciones de fuerza, la reforma del RSA sectorial pertenecía claramente al campo de las "*non-decisions*" (véase Nun y Lattuada, 1991: 21-72).

En este sentido, el contraste de la experiencia del INTA con la del Instituto Nacional de Tecnología Industrial [INTI] se vuelve por demás ilustrativo.

Creado en la misma época que el INTA, la incidencia del INTI en la dinámica de la transformación tecnológica de la industria nunca ha llegado a ser significativa (cf. Oteiza, 1992: 43; Valeiras, 1992:149-160). Sin duda, le cabe en esto su papel a la distinta naturaleza de este sec-

tor comparado con el agrario (por ejemplo, en cuanto a la posibilidad empresaria de obtener cuasi-rentas tecnológicas). *Pero lo que me parece mucho más decisivo es que el INTI ha tenido grandes dificultades para integrarse al RSA sectorial debido a la ausencia de políticas industriales consistentes y sostenidas que le facilitasen esa articulación.* De ahí que haya actuado básicamente como un ente prestador de servicios (control de calidad, metrología, análisis químicos y ensayos de materiales, especialmente para la industria automotriz) y no como una fuente de innovaciones tecnológicas -según lo demuestra, por ejemplo, su nula intervención en los procesos de reconversión electrónica que se iniciaron a mediados de los años setenta-. Con una consecuencia que es muy importante de señalar: dada su tan débil inserción en el RSA -SU falta de *embeddedness*, para usar un término de Polanyi-, el INTI ha quedado significativamente más expuesto que el INTA a todos los avatares del RPG, como lo revelan sus reiterados cambios de elencos directivos, sobre todo desde 1973.²⁹

7. El caso de la CNEA

El estatuto categorial asignable a la CNEA en esta discusión fija de entrada su singularidad: diría que es un organismo que emerge y que se consolida fundamentalmente en el espacio del RPG, por más que haya incidido en algunos aspectos relevantes del RSA.

Ya un temprano decreto de 1945, originado en el Ministerio de Guerra, había planteado el valor estratégico de los minerales de uranio.³⁰ Cinco años después se creaba la CNEA, a partir de la premisa de que "el progreso de las investigaciones relacionadas con la energía atómica no puede ser desconocido por el Estado, en razón de las múltiples derivaciones de orden público que sus aplicaciones prácticas determinan o pueden determinar en el futuro" (Decreto 10.936/50). Poco antes y en medio de una gran publicidad, el gobierno de Perón había dado un amplísimo apoyo a un dudoso proyecto nuclear inicia-

²⁹ Acerca de las serias amenazas que se ciernen sobre el futuro de la entidad en el marco de la actual política del gobierno de Menem, véase, por ejemplo, el rotundo alegato de Enrique Martínez, ex presidente del INTI (*Página/12*, 19/11/1992).

³⁰ Tomo este dato -como otros referidos a la CNEA- del estudio realizado por Valeiras (1992: 130-140). La otra fuente en que me baso es la investigación de Adler (1987: 283-302), quien hace una comparación muy útil entre el éxito argentino y el fracaso brasileño en la búsqueda de un desarrollo autónomo en materia nuclear.

do por Ronald Richter en la isla Huemul y que terminó en 1952 en un completo fracaso. Es entonces que comenzaron realmente las actividades de la CNEA; y todo sugiere que el fiasco que habían sufrido contribuyó fuertemente a que las autoridades admitiesen un reclutamiento amplio y pluralista, basado en las calificaciones y no en las tendencias ideológicas de los investigadores (cf. Adler, 1987: 295).

En la literatura sociológica se ha solido poner énfasis en la importancia que tienen para el futuro de una organización tanto el momento en que es creada como los rasgos que se le imprimen desde un principio. La CNEA brinda un excelente ejemplo, robustecido por el relativo aislamiento y la gran estabilidad que rodearon su crecimiento. (Hasta 1984 -es decir, por más de 30 años-, el control ejercido por la Marina fue el reaseguro de esa estabilidad.) Por un lado, en la época de su fundación, la búsqueda de la autonomía nuclear era un objetivo ciertamente caro a los militares pero acerca del cual todo indica que existía un consenso muy generalizado. Otro tanto ocurrió cuando, bien pronto, se fue agregando a ese objetivo el propósito de estimular el desarrollo de la industria argentina (especialmente, la metalúrgica) mediante contratos con proveedores locales.³¹ Por otro lado, además de la atmósfera pluralista que la caracterizó desde un comienzo, la CNEA se benefició con liderazgos eficaces y sólidos (el del almirante Quihillalt duró 18 años, mientras en ese lapso la Argentina cambiaba seis veces de presidente) y con la presencia de un conjunto de investigadores excepcionales, firmemente comprometidos con la idea de impulsar un desarrollo tecnológico e industrial autónomo.

Sin embargo, mi propósito no es reseñar aquí el rico historial de la CNEA sino tan sólo poner de relieve algunos de los atributos que la vuelven un caso a todas luces muy especial. Uno, por el valor estratégico de sus cometidos, se le dio un nicho en el RPG al que se preservó en todo lo posible de las vicisitudes políticas. Dos, tanto sus objetivos iniciales como los que se le sumaron después (en los años

³¹ En 1958, la CNEA iba a inaugurar su primer reactor nuclear de investigaciones, construido íntegramente en el país y alimentado por combustibles de origen nacional. Este fue un hecho absolutamente inédito en América Latina. Después, en 1965, la CNEA asumió la responsabilidad de realizar por sí misma el estudio de factibilidad para lo que sería la Central Nuclear de Atucha I. Si bien ésta fue construida por Siemens A.G. mediante un contrato "llave en mano", se le añadió la modalidad de "paquete abierto" a través de un anexo "que reglaba las características de los suministros y prestaciones de origen argentino, unidas a una sistemática prospección de las posibilidades de la industria nacional y a la asistencia técnica a la misma para posibilitar su efectiva participación" (Valeiras, 1992: 135).

sesenta, la generación de energía; en los años setenta, la operación de las instalaciones nucleares) no concitaron mayores oposiciones, por lo menos explícitas. Tres, es sólo una vez que se toma en cuenta este marco particular que se advierte que tiene razón Adler (1987: 298) al sostener que "el primer y más destacado factor del éxito [de la CNEA] ha sido institucional". Cuatro, fue un mérito propio de la institución y de sus dirigentes el esfuerzo por vincularse al RSA a través del privilegio otorgado a los proveedores nacionales, promoviendo de esta manera -y ayudando concretamente a que se materializaran- verdaderos "saltos tecnológicos" en las líneas de producción de estos industriales. Quinto, fue también a iniciativa de la CNEA que, desde mediados de la década del setenta, comenzaron a constituirse empresas asociadas, con diversas formas jurídicas y distintos grados de participación. (Tal iniciativa se mantuvo luego de 1983, a pesar de las graves dificultades financieras que la entidad ha venido enfrentando a partir de entonces. Estas dificultades llevaron a la paralización de sus mayores obras en ejecución y han provocado un importante y lamentable éxodo de investigadores de alto nivel, debido a las bajas remuneraciones. Fiel a los nuevos aires que corren, el actual gobierno tiene entre sus planes liquidar la centralización que tan buenos frutos le dio a la CNEA y desmembrarla en cuatro sociedades anónimas, con participación mayoritaria del capital privado.)³²

8. El estado y las innovaciones tecnológicas en la Argentina: posibilidades y límites

8.1. Los casos del INTA y de la CNEA ponen claramente de manifiesto las posibilidades de desarrollo que tiene el complejo CYT en la Argentina en términos tanto de la capacidad organizativa y gerencial como del nivel de los recursos humanos disponibles. Pero también revelan inequívocamente que para que tales posibilidades se concreten es imprescindible un compromiso firme y sostenido del estado.³³ Pa-

³² Véase Sergio Emiliozzi, "La CNEA en la mira", *Página 12*, 30/1/1993. Justamente Adler (1987: 281), en su ya aludida comparación entre el éxito argentino y el fracaso brasileño en materia nuclear, halla en la centralización de la CNEA y en la descentralización de la CNEA una de las principales claves explicativas.

³³ La CNEA contó durante años con un buen respaldo financiero del sector público y es sólo en la última década que, como mencioné recién, sus finanzas han entrado en un cono de sombra. En cuanto

ra regresar a los términos de Zysman citados páginas atrás, estos ejemplos nos muestran, precisamente, "*policy areas*" en las que el estado ha exhibido una relativa fortaleza -en un caso, para reforzar el proceso privado de acumulación de capital; en el otro, movido por consideraciones estratégicas-.

Fuera de estas áreas, el panorama cambia negativamente, tal como ya lo sugiere un vistazo a las asignaciones del presupuesto público.³⁴ Para ello, conviene recordar antes cuál es la parte del PBI que destinan a CYT países como Japón (2.9%), los Estados Unidos (2.8%), o los que componen la Comunidad Europea (2%, promedio combinado). Y también que, por ejemplo, la Academia de Ciencias del Tercer Mundo, con sede en Trieste, ha estimado que la inversión mínima necesaria en un país en desarrollo para asegurar una masa crítica en CYT es del orden del 1% del PBI.³⁵ Pues bien: en la Argentina, entre 1983 y 1988, esta proporción fluctuó en torno al 0.38%, cayó al 0.2% en 1990 y en la actualidad no supera el 0.3% (cf. Oteiza, 1992: 50; también *La Nación*, 8/2/1993). Y esto sin hablar del malgasto que se hace de una parte de tales fondos.

A lo cual debe añadirse la ínfima participación del sector privado en los gastos e inversiones en CYT, que corrientemente no parece pasar del 5% o 6% del total.³⁶ Por más que estas estimaciones no sean

al INTA, su autarquía jurídica fue reforzada desde los inicios por la creación del Fondo Nacional de Tecnología Agropecuaria, que recaudaba un 1.5 % sobre las exportaciones de origen agrario y sostenía a la entidad. Hoy, su financiamiento continúa siendo específico y automático pero proviene del 1 % del impuesto de estadística que grava a las importaciones.

³⁴ Sostiene con razón Carlos Correa que, dada la composición de los gastos e inversiones, en la Argentina las partidas del presupuesto público son un indicador mucho más pertinente para el examen de la política científica que de la política tecnológica pues, en el caso de esta última, importan sobre todo las protecciones arancelarias, el sesgo de los créditos y de los subsidios que se conceden, la fijación de estándares industriales, etc. (entrevista del 30/12/1992). Es claro que este mismo hecho es ya revelador; y, de todas maneras, me refiero a tales temas en otros lugares de este Informe.

³⁵ Véase Néstor G. Gaggioli, "Ciencia y desarrollo", revista *Noticias*, 18/10/1992.

³⁶ Cito palabras del que fuera secretario de Ciencia y Técnica, Dr. Raúl Matera: "La distribución interna del esfuerzo económico nacional en ciencia y tecnología muestra una fuerte distorsión, *debido a que más del 97 % proviene del sector estatal*. Esto contrasta fuertemente con el esquema de los países industrializados. En ellos, en general, la participación del sector privado es cercana al 50%" (conferencia pronunciada el 15/7/1992 y reproducida en *Ciencia y tecnología*, 3: 28, p. 6, mis cursivas). Nótese además que las universidades privadas están fundamentalmente dedicadas a la docencia y casi no realizan investigaciones.

muy precisas debido a una sintomática falta de estadísticas sobre el tema, alcanzan para ser cotejadas, otra vez, con los datos similares de Japón (76%), los Estados Unidos (69%) y de los doce países de la CE (65%).³⁷

Tales evidencias están en la base de otras dos constataciones, que pueden servir de epítome a lo que llevo dicho: a) en la Argentina, sólo existen hoy entre 10 mil y 15 mil investigadores dedicados a actividades CYT, según como se los mida;³⁸ y b) *fuera* de la Argentina, viven y trabajan entre 30 mil y 50 mil científicos y técnicos de nivel universitario, formados en el país y expatriados por las condiciones políticas y económicas que han imperado en las últimas décadas (véanse datos y fuentes en Oteiza, 1992: 55-56).

Pero hay más. En un trabajo comparativo de 1987, Henry Ergas (de la OCDE) trató de determinar por qué ciertas naciones sacan mejor partido que otras de los avances en los conocimientos. Consiguió aislar así tres tipos de factores. Uno de ellos concierne a la *demanda*, esto es, a la presencia de un público receptivo y sofisticado que reclame innovaciones constantes. Otro, a que haya una *estructura* industrial que combine la competencia con algún mecanismo que les permita a las firmas compartir el financiamiento y la circulación de las investigaciones científicas. Pero el tercer tipo es el más importante y hace a los *insumos* de la innovación: se refiere a la calidad de la base científica nacional, a la consolidación de institutos de investigación que sean centros de excelencia y, *sobre todo, a la educación general de la población*. En otras palabras, un elemento fundamental para que un país pueda gozar de ventajas competitivas es que, a través de sus políticas públicas, geste un contexto de cerebros activos y de habilidades productivas generalizadas, lo cual plantea no sólo el tema de la responsabilidad ineludible del estado sino, finalmente, el de una distribución equitativa de los recursos.

Esto es, exactamente, lo que *no* ha ocurrido en la Argentina en las dos últimas décadas: se ha deteriorado seriamente la base cientí-

³⁷ Véase "Europe's Technology Policy", *The Economist*, 9/1/1993, donde además se examinan los esfuerzos que está realizando actualmente la Comisión Europea de la CE para casi duplicar sus inversiones en I+D.

³⁸ El contraste con Japón, que hace cuarenta años tenía un ingreso per cápita bastante más bajo que el argentino, es abrumador: tiene hoy 435.000 investigadores en actividad. La cifra de la CE es de 580.000; y la de los Estados Unidos, de 950.000 (datos de *The Economist*, citado).

fica nacional, son muy escasos los institutos de investigación que han podido consolidarse como verdaderos centros de excelencia y hace ya tiempo que el sistema educativo ha entrado en una crisis profunda, paralela a una redistribución del ingreso cada vez más regresiva (cf. Beccaria, 1991).

8.2. ¿Puede revertirse esta situación? No, si no se modifican antes sus causas. Cito algunas (y si no incluyo la falta de estructuración del complejo CYT O las carencias presupuestarias no es obviamente porque no las considere importantes sino porque me parecen en buena medida derivadas de las que menciono):

1) En primer lugar, para que las actividades del complejo CYT se desarrollen y puedan integrarse eficazmente a la dinámica del RSA se requiere que el gobierno defina una estrategia de desarrollo coherente y durable.³⁹ Esto supone, como mínimo, que se fije una política industrial y tecnológica, es decir, que el RPG genere los impulsos necesarios para establecer metas de mediano y de largo plazo en estos campos y que el estado cuente con la voluntad política y con los instrumentos requeridos para orientar las inversiones públicas y privadas en función de esas prioridades. Lo sucedido con el INTA brinda una ilustración -aunque bastante limitada- de los beneficios que pueden resultar de intervenciones de este tipo.

Sin embargo, no marchan hoy en esa dirección -ni lo han hecho tampoco en los últimos años- los planes oficiales y, mucho menos, la clase de RSA que se busca consolidar. Por el contrario, tanto el gobierno como los sectores económicamente dominantes imaginan que el achicamiento del estado vía privatizaciones, la apertura económica y la desregulación, unidos a la estabilidad monetaria, constituyen elementos suficientes para garantizar la modernización del aparato productivo. Es cierto que era imprescindible frenar la megainflación, que ya había llegado a transformarse en hiperinflación; también es cierto que la hipertrofia del estado exigía su reforma, que había perdido via-

³⁹ En ausencia de tal estrategia, los loables intentos que realizan diversas instituciones del RPG por vincularse al RSA terminan siendo muy periféricos. Aludí antes a los esfuerzos que hace en este sentido el CONICET. Por su parte, la Universidad de Buenos Aires, por ejemplo, ha promovido en 1992 (en el marco de la ley 23.877, de promoción y fomento de la innovación tecnológica) la creación de UBATEC a fin de relacionar "al sistema científico-académico con el sector de la producción de bienes y servicios", UBATEC es una sociedad anónima que integran la Universidad, la Confederación General de la Industria, la Unión Industrial Argentina y la Municipalidad de Buenos Aires.

bilidad un modelo económico semi-cerrado y que era urgente cambiar regulaciones que resultaban tan caóticas, enmarañadas y contradictorias precisamente porque no habían sido fruto de un programa sino, sobre todo, de la crónica inestabilidad argentina. Lo problemático son tanto la manera en que se han venido implementando estas medidas como su pasaje de la categoría de medios a la de fines en sí mismos, con lo cual el peligro es que se acabe arrojando al chico junto con el agua sucia.

Da un buen testimonio de lo sucedido el camino que siguió la legislación sobre transferencia de tecnologías. La primera ley en la materia se dictó en 1971 y, al igual que la ley "compre argentino" de la misma época, su triple objetivo era evitar gastos de divisas innecesarios, proteger el empleo de la mano de obra local e impedir la evasión impositiva. Por presión de los propios empresarios nacionales -representados por la Confederación General de la Industria-, en 1974 esa ley fue remplazada por otra, mejor sistematizada y estableciendo mayores mecanismos de control. Dos años después era derribado el gobierno constitucional, se instalaba el equipo de Martínez de Hoz y, en 1977, se promulgaba una nueva ley, liberalizando las transferencias de tecnología.

El viraje culminó en 1981, con la aprobación de la ley 22.426, basada en dos premisas: que únicamente los empresarios están capacitados para elegir las tecnologías que se necesitan y que el mercado es el mejor regulador de su precio. Luego de la caída de la dictadura militar, esta norma (que liberalizaba por completo las transferencias entre partes no vinculadas y que establecía un control muy laxo y *ex post* para las transferencias entre partes vinculadas) iba a desencadenar fuertes críticas que mostraron, por ejemplo, cómo debido a ella los pagos al exterior por este concepto se habían multiplicado por seis en unos pocos años y en un contexto de recesión industrial.⁴⁰ Pero lo que se vuelve muy significativo es que, sin embargo, esta ley del gobierno de facto no fue modificada después ni por el gobierno de Alfonsín ni por el actual y sigue en vigencia. Interrogados algunos de los críticos de la disposición acerca del por qué de esta perdurabilidad, manifestaron que, dado el profundo cambio de clima ideológico que se ha registrado, hoy el riesgo es más bien que -como ya insinuó el ministro

⁴⁰ Véanse, por ejemplo, las interesantes contribuciones de Carlos M. Correa y de Luis A. Ravizzini al debate que sobre este tema promovió en 1986 la revista *Realidad económica* (73: 92-127).

de Economía- la ley sea abolida lisa y llanamente, eliminando aun los mínimos recaudos que fija; y que, por lo demás, en ausencia de una política industrial y tecnológica, poco es lo que se puede lograr concretamente con la mera reforma de un instrumento legal.

2) Una segunda causa concierne al "estilo nacional de hacer política" que, entre otras cosas, es esencialmente cortoplacista. Es verdad que esto tiene mucho que ver con las frecuentes y graves alteraciones que ha sufrido el RPG. Pero -a diferencia de Francia, otro país con una historia política zigzagante- aquí el problema aparece sobredeterminado por la ausencia de una burocracia pública estable, altamente calificada y bien paga, que pueda asegurar la continuidad. (Recuérdese la medida en que esta continuidad fue una de las razones del éxito de la CNEA.)

Por desgracia, los procesos de maduración científica y tecnológica están reñidos con el cortoplacismo y no admiten atajos ni automatismos: exigen inversiones sostenidas y programas de mediano y de largo plazo a la vez que dirigentes que, después de convenir las metas y de establecer todos los requisitos de calidad e idoneidad necesarios, estén dispuestos a esperar y, más todavía, a tolerar la cuota de alea que es inherente a esos procesos.

En términos generales, no es esto lo que ha sucedido en la Argentina, con el agravante de recurrentes purgas ideológicas que desarticulaban o, simplemente, hicieron que desapareciesen equipos de trabajo que se habían afianzado con mucho esfuerzo. Ese cortoplacismo -a menudo unido a la corrupción- creo que explica, en parte, que la Argentina sea uno de los pocos países del mundo donde la Empresa Nacional de Telecomunicaciones [ENTEL] (ahora privatizada) ni promovió el desarrollo de laboratorios propios que resultaran acordes con su tamaño, ni empleó tampoco su enorme poder de compra para estimular el crecimiento y el consiguiente avance tecnológico de una red de proveedores locales. A diferencia de la CNEA, se contentó apostando a la seguridad inmediata que ofrecían dos grandes empresas extranjeras, las cuales, desde luego, realizaban (y realizan) sus inversiones en I+D en sus lugares de origen. Y es por lo menos sugestivo que, una vez ocurrida la privatización, estas grandes empresas hayan bajado sustancialmente sus precios al contratar con los nuevos dueños.⁴¹

⁴¹ Para documentados análisis de la penosa trayectoria de las telecomunicaciones en la Argentina, véase Herrera (1987; 1992a; y 1992b). Para un relato pormenorizado del ruinoso proceso de privatización, véase Verbitsky (1992: especialmente 197, 201-209, 212-222, 235-238 y 253-265).

3) El tercer factor -que elijo intencionalmente como cierre de este Informe- es la falta de una real conciencia nacional acerca de la importancia decisiva que tienen hoy en día para el país las actividades científicas y tecnológicas. Desde luego, es éste un reconocimiento que ha ingresado desde hace tiempo a la retórica de los dirigentes políticos. Pero sin demasiados contenidos concretos y, sobre todo, sin que el tema se haya convertido en central para la mayoría de la población.

Sólo que hoy se vuelve indispensable movilizar la participación y el apoyo de esta mayoría para producir cambios pertinentes a nivel del RPG que, a su vez, puedan redefinir los parámetros del RSA que está en vías de consolidarse. Se trata de galvanizar una voluntad colectiva que comprenda que sin investigación básica y aplicada y sin innovaciones tecnológicas no es ya posible aspirar a un desarrollo sustentable y equitativo. Y en este proceso de esclarecimiento y de difusión considero que le cabe una responsabilidad muy grande a la propia comunidad de científicos y de técnicos, cuyo repliegue sobre sí misma la condena a la inoperancia y, en ciertos casos, a la extinción.

Decía en 1966 el economista francés Robert Marjolin: "La intensificación de las investigaciones en Europa es necesaria por razones psicológicas, políticas y, en un cierto sentido, morales, para impedir que los europeos pierdan confianza en sí mismos". Aplicada a la Argentina, esta recomendación suena hoy más actual que nunca.

(Entre las entrevistas realizadas a los fines de este estudio, deseo agradecer muy especialmente las que me brindaron Carlos Ma. Correa, Norberto Ferrú, Gerardo R. Gargiulo, Alejandra Herrera, Ricardo Laferriere, Enrique Oteiza y Luis A. Ravizzini. Mi gratitud también hacia Claudia D'Angeli, quien colaboró en la realización de estas entrevistas y en la reunión de materiales.) •

Bibliografía

- Adelman, Jeremy, 1991: "The Social Basis of Technical Change: Mechanization on the Wheatlands of Argentina and Canadá, 1890-1914", mimeo.
- Adler, Emanuel, 1987: *The Power of Ideology. The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, Berkeley.
- Apletta, Michel, 1977: *Régulation et crise du capitalisme*, París.
- Arnaudo, Aldo A., 1987: *Cincuenta años de política financiera argentina (1934-1983)*, Buenos Aires.
- Azpiazu, Daniel y Basualdo, Eduardo M., 1988: *Cara y contracara de los grupos económicos. Crisis del estado y promoción industrial*, Buenos Aires.

- Azpiazu, Daniel, 1992: "Asignación de recursos públicos en el Complejo Científico y Tecnológico. Análisis del presupuesto nacional", en E. Oteiza *et al.*, 1992, pp. 197-212.
- Bachrach, Peter y Baratz, Morton S., 1970: *Power and Poverty*, Nueva York.
- Barsky, Osvaldo, 1988: "La caída de la producción agrícola pampeana en la década de 1940", en O. Barsky *et al.*, *La agricultura pampeana: transformaciones productivas y sociales*, Buenos Aires, pp. 31-112.
- Bastos, María Inés, 1992: "The Politics of Science and Technology Policy in Latin America", mimeo.
- Beccaria, Luis A., 1991: "Distribución del ingreso en la Argentina: explorando lo sucedido desde mediados de los setenta", *Desarrollo económico*, 31: 123, 319-330.
- Block, Fred, 1986: "Political Choice and the Multiple 'Logics' of Capital", *Theory and Society*, 15: 175-192.
- ———, 1990: *Postindustrial Possibilities*, Berkeley.
- Caldelari, María y Casalet, Mónica, 1992: "Promoción de la investigación científica. Creación y trayectoria institucional del CONICET", en E. Oteiza *et al.*, 1992, pp. 168-182.
- Canitrot, Adolfo, 1992: "La destrucción del estado argentino y los intentos posteriores de reconstrucción", Buenos Aires, Fundación Simón Rodríguez/CEDES, mimeo.
- CGE, 1990: *Estrategia para el crecimiento con equidad*, Buenos Aires.
- Cosse, Gustavo, 1992: "El aparato de extensión del INTA", en O. Barsky *et al.*, *El desarrollo agropecuario pampeano*, Buenos Aires, pp. 719-743.
- Di Benedetto, Luis y Herrera, Alejandra, 1992: "Telecomunicaciones", en E. Oteiza *et al.*, 1992, pp. 364-382.
- Durkheim, E. y Fauconnet, R., 1903: "Sociologie et sciences sociales", *Revue Philosophique*, 55: 163-197.
- Evans, Peter, 1990: "The State as Problem and Solution: Predation, Embedded Autonomy and Adjustment", Berkeley, Dept. Sociology, Univ. of California, mimeo.
- Eyerman, Ron y Jamison, Andrew, 1990: "Social Movements: Contemporary Debates", *Research Reports*, Dept. Sociology, Lund University.
- Gordon, D., Edwards, R. y Reich, J., 1982: "Segmented Work", *Divided Workers*, Nueva York.
- Gourevitch, Peter, 1986: *Politics in hard Times*, Ithaca.
- Heilbroner, R. L., 1985: *The Nature and Logic of Capitalism*, Nueva York.
- Herrera, Alejandra, 1987: "Telecomunicaciones: reestructuración productiva y empleo en la República Argentina", *Desarrollo económico*, 27:105,107-127.
- ———, 1989: *La revolución tecnológica y la telefonía argentina*, Buenos Aires.
- ———, con Petrazzini, B. A., "Revolución tecnológica, re-regulación y privatización: alcances y límites del milagro. El caso argentino", Buenos Aires, mimeo.

- Jessop, Bob, 1983: "Accumulation Strategies and Hegemonic Projects", University of Eseen, mimeo.
- Katz, Jorge M., s/f, "Reflexiones acerca de la relación entre la capacidad tecnológica interna, acumulación y productividad industrial", Buenos Aires, mimeo.
- ———, et al., 1986: *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica*, Buenos Aires.
- Kosacoff, Bernardo, 1987: *Desarrollo industrial e inestabilidad macroeconómica. La experiencia argentina reciente*, Buenos Aires.
- Lattuada, Mario, 1988: *Política agraria y partidos políticos. 1946-1983*, Buenos Aires.
- Lindblom, Charles E., 1977: *Politics and Markets*, Nueva York.
- Lipietz, Alain, 1987: "Rebel Sons: The Regulation School", *French Politics and Society*, 4: 17-26, Cambridge, Mass.
- Llach, Juan J., 1987: *Reconstrucción y estancamiento*, Buenos Aires.
- Myers, Jorge, 1992: "Antecedentes de la conformación del Complejo Científico y Tecnológico, 1850-1958", en E. Oteiza et al., 1992, pp. 87-114.
- Nochteff, Hugo, 1991: "Reestructuración industrial en la Argentina: regresión estructural e insuficiencia de los enfoques predominantes", *Desarrollo económico*, 31: 123, 330-358.
- ———, 1993: "Informe para el Seminario del INTECH en Maastricht", Buenos Aires, mimeo.
- Nun, José, 1987: "La teoría política y la transición democrática", en J. Nun y J. C. Portantiero, *Ensayos sobre la transición democrática en la Argentina*, Buenos Aires, pp. 3-116.
- Nun, José, 1989: *La rebelión del coro*, Buenos Aires.
- ———, 1991: "Las promesas reformistas", en J. Nun y M. Lattuada, 1991, pp. 8-19.
- ———, 1992: "Capitalismo y democracia en la Argentina de los ochenta" (en prensa, en volumen editado por Guillermo O'Donnell).
- ——— y Lattuada, Mario, 1991: *El gobierno de Alfonsín y las corporaciones agrarias*, Buenos Aires.
- Obschatko, Edith S. de, 1988: "Las etapas del cambio tecnológico", en O. Barsky et al., 1988, pp. 117-136.
- Oteiza, Enrique et al., 1992: *La política de investigación científica y tecnológica argentina. Historia y perspectivas*, Buenos Aires.
- Piñeiro, Martín y Trigo, Eduardo, "Towards an interpretation of Technological Change in Latin American Agriculture", en N. Piñeiro y E. Trigo (comps.), *Technical Change and Social Conflict in Agriculture*, Boulder, Colorado, pp. 235-241.
- Polanyi, Karl, 1944: *The Great Transformaron*, Nueva York.
- Sabato, Jorge E, 1981: *La pampa pródiga: claves de una frustración*, Buenos Aires.
- Solberg, Cari E., 1987: *The Prairies and the Pampas: Agrarian Policy in Canada and Argentina. 1880-1930*, Stanford.

- Taylor, Lance, 1991: *Varieties of Stabilization Experience*, Oxford.
- Valeiras, Juan, 1992: "Principales instituciones especializadas en investigación y extensión", en E. Oteiza, *et al.*, 1992, pp. 129-167.
- Vogel, David. 1986: *National Styles of Regulation. Environmental Policy in Great Britain and the United States*, Ithaca.
- Zysman, John, 1983: *Governments, Markets, and Growth*, Ithaca.

La recepción literaria de la ciencia en la Argentina: el caso darwiniano

Marcelo Montserrat

A Jorge Vast Salanouve

El autor de este trabajo ha insistido en numerosas oportunidades sobre el hecho de que existe una historiografía del "qué" y una del "por qué". Sin desprestigiar la primera, que es imprescindible utilizar so pena de caer en fantasmagorías, es también cierto que la interpretación es una tarea sin la cual no hay historiografía ni historiador válidos. En el presente artículo analiza la recepción literaria de la ciencia, trabajando en particular el atrayente proceso producido en el campo del darwinismo. Al mismo tiempo, se pretende dar un nuevo sesgo conceptual a viejos y nuevos materiales de investigación, que han tomado la forma de un *corpus*, que ha sido frecuentemente más alabado que imitado. Así, entre Hudson y Holmberg, se articula un espacio que abarcará desde una comprensión emocionadamente ingenua pero agudísima de la obra de Darwin hasta la vigorosa polémica que hará de la mentalidad evolucionista una ideología del progreso. Se trata de lecturas diferentes, aunque ambas igualmente necesarias para entender la trayectoria histórico-social de aquello que se convertiría en una de las ideologías científicas centrales de la segunda mitad del siglo XIX.

La primera lectura de *El origen de las especies* en la Argentina

When I heard the learn'd astronomer

When I heard the learn'd astronomer,
When the proofs, the figures, were ranged in columns before me,
When I was shown the charts and diagrams, to add, divide, and measure them,
When I sitting heard the astronomer where he lectured with much applause in the
lecture room,
How soon unaccountable I became tired and sick,
Till rising and gliding out I wander'd off by myself,
In the mystical moist night-air, and from time to time,
Look'd up in perfect silence at the stars.

Walt Whitman, 1865

Hay una hora de la tarde en que la llanura está por decir algo; nunca lo dice o tal vez lo dice infinitamente y no lo entendemos, o lo entendemos pero es intraducible como una música...

Jorge Luis Borges, 1944

* Departamento de Humanidades de la Universidad de San Andrés.

Hace ya veintidós años que más por *serendipity* que por escrupulosa búsqueda de las fuentes, encontré gozosamente al primer lector en la Argentina del *Origen* darwiniano.¹

Un atribulado joven, William Henry Hudson, dejó expresa constancia en las últimas páginas de una obra escrita en inglés, y que aparecería en 1918 en Londres, de su encuentro con el texto famoso.

Lo que aquí nos proponemos es precisar los detalles de esta historia singular -porque creemos que una historia del acontecimiento tiene aún su propio valor-, y contrastarlos con las más recientes afirmaciones de Jason Wilson en su ensayo *W. H. Hudson: the Colonial's Revenge*,² quien también se ha ocupado del tema.

¿Cuál es el contexto del texto de Hudson?

Ha escrito con razón Coseriu³ -en el ámbito de una lingüística del hablar- que "Los entornos intervienen necesariamente en todo hablar" (y en todo escribir, agregamos), "pues no hay discurso que no ocurra en una circunstancia, que no tenga un *fondo*".⁴ Dentro de una teoría del entorno, cobran especial importancia los *contextos* ("toda la utilidad que rodea un signo, un acto verbal o un discurso, como presencia física, como saber de los interlocutores y como actividad") [...]" Todos los contextos extraverbales pueden ser creados o modificados mediante el contexto verbal; pero aún la 'lengua escrita' y la literaria cuentan con algunos de ellos, por ejemplo, con el contexto natural y con determinados contextos históricos y culturales".⁵

¹ Montserrat, Marcelo, "La recepción del darwinismo en Argentina: la etapa prepositivista", en *Criterio*, XLV, N° 1653, Buenos Aires, 1972, pp. 652-656; "La mentalidad evolucionista: una ideología del progreso", en Gustavo Ferrari y Ezequiel Gallo (comps.), *La Argentina del Ochenta al Centenario*, Buenos Aires, Sudamericana, 1980, pp. 785-818, reproducido en Montserrat, Marcelo, *Ciencia, historia y sociedad en la Argentina del siglo xix*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1993, pp. 31-70, especialmente pp. 31-32. Las citas del epígrafe proceden de Me Michael, George (ed.), *A Concise Anthology of American Literature*, Nueva York, Macmillan Publ. Co., 1985, p. 973, y de Borges, J. L., *Obras completas (1923-1972)*, t. I, Buenos Aires, Emecé, 1974, p. 521.

² Wilson, Jason, *W. H. Hudson: the Colonial's Revenge (A reading of his fiction and his relationship with Charles Darwin)*, Universidad de Londres, Instituto de Estudios Latinoamericanos, julio de 1981, Working Papers. Agradezco al Dr. Eduardo Zimmermann el conocimiento de este ensayo.

³ Cf. Coseriu, Eugenio, *Teoría del lenguaje y lingüística general*, Madrid, Gredos, 1962, "Determinación y entorno", pp. 283-323; White, Hayden, *El contenido de la forma (Narrativa, discurso y representación histórica)*, Barcelona, Paidós, 1992, cap. 8: "El contexto del texto: método e ideología en la historia intelectual", pp. 194-219.

⁴ Coseriu, Eugenio, *op. cit.*, p. 309.

⁵ *Ibid.*, pp. 313, 317.

Si se analiza, desde esta perspectiva teórica, el capítulo XXIV ("Ganancia y pérdida") de *Allá lejos y hace tiempo*, cobra mayor y más rico sentido el tema del encuentro con el texto de Darwin.⁶

Por de pronto, el contexto histórico-biográfico es de una particular importancia. Hudson tenía dieciocho años, por lo menos, y no catorce o quince -como sostiene Alicia Jurado—⁷ cuando leyó *The Origin...*, ya que éste había aparecido en 1859 y Hudson nacido en 1841. Precisamente en 1859 la madre del escritor murió, y todo el capítulo está transido del dolor profundo de esa pérdida. En verdad, el amor maternal es elevado por Hudson a una categoría superior de los sentimientos. Como él mismo lo expresa: "el recuerdo perdurable y fortaleciente (*enduring and sustaining*) de un amor que no se parece a ningún otro de los conocidos por los mortales, y que representa casi un sentido y la presciencia de la inmortalidad".⁸

Según J. Wilson relata,⁹ la madre de Hudson -de origen norteamericano- provenía de una familia de estricta observancia puritana, lo que explicaría la extremada reticencia en entablar conversaciones explícitamente íntimas entre ambos. Al parecer, y el mismo Hudson lo cuenta, los dos se comunicaban a través de su mutua pasión por las flores; en especial, el cariño de la madre por éstas "rayaba en la adoración",¹⁰ anticipada en el clima espiritual cuasi-animista del breve capítulo XVII.

El triángulo enfermedad (la fiebre reumática de Hudson), pérdida maternal y soledad -"La triste verdad de que un hombre, todo hombre, debe morir solo, se había fijado vivamente en mi cerebro[...]", que así comienza el capítulo XXIV- conforma el núcleo central del contexto histórico-biográfico. Es cierto que aparecen personajes laterales importantes ("mi hermano mayor, tan largo tiempo ausente, apenas había dejado de ser un niño cuando ya se había desprendido de toda creen-

⁶ Utilizo la versión castellana traducida por Fernando Pozzo y Celia Rodríguez de Pozzo, prologada por Roberto B. Cunninghame Graham, Buenos Aires, Ediciones Peuser, 1945, pp. 349-366. Tengo a la vista la versión *Far away and long ago (A childhood in Argentina)*, Londres, Eland, 1991, reprinted, afterward By Nicholas Shakespeare. La primera edición fue publicada por J. M. Dent and Sons Ltd. en 1918.

⁷ Jurado, Alicia, *Vida y obra de W. H. Hudson*, Buenos Aires, Fondo Nacional de las Artes, 1971, pp. 51-2. Cf. Haydée M. Jofre Barroso, H. M., *Genio y figura de Guillermo Enrique Hudson*, Buenos Aires, Eudeba, 1972.

⁸ Hudson, W. H., *op. cit.*, p. 351.

⁹ Wilson, Jason, *op. cit.*, p. 15.

¹⁰ Hudson, W. H., *op. cit.*, p. 357.

cia en la fe cristiana"),¹¹ y libros como el *Selborne* de Gilbert White,¹² que influyen notablemente al joven Hudson.

El libro, llegado a través de un viejo amigo de la familia, conduce al Hudson de dieciséis años a una ambigua exaltación. "Lo leí y releí muchas veces -escribe-. Jamás había llegado a mi poder nada tan bueno en su género. Pero no me reveló el secreto de mi amor por la naturaleza."¹³

Conviene destacar que el *Selborne* fue un texto de notable influencia en su época. Tal como Alien lo destaca, siguiendo a Lowell, el libro era

[...] the journal of Adam in Paradise [...] For it is , surely, the testament of Static Man: at peace with the world and with himself, content with deepening his knowledge of his one small corner of the earth, a being suspended in a perfect mental balance. Selborne is the secret, private parish inside each one of us. We must be thankful it was revealed so very early-and with such seemingly unstudied simplicity and grace.¹⁴

Pero, con todo, el *Selborne* no tranquilizó la agitada conciencia de Hudson. El encanto rayano en la experiencia mística que Hudson hablaba en la contemplación de los seres de la naturaleza parece mejor expresado por la conclusión del poema de Whitman que encabeza este trabajo, "in perfect silence at the stars". Pero el miedo a la muerte -verdadero trauma adolescente- no cedía ni ante el sentimiento oceánico de fusión con el mundo natural.

Es cierto que el recurso a la lectura no era de fácil acceso a Hudson. Alicia Jurado menciona entre los libros asequibles en "Los veinticinco ombúes" la *Historia Antigua* de Rollin, una *Historia de la Cristianidad* en dieciocho tomos, donde pudo leer largos extractos de *Las Confesiones* y *La Ciudad de Dios* de San Agustín, la *Filosofía* de Brown, *La Revolución Francesa* de Carlyle y el *Decline and Fall of the Roman Empire* de Gibbon,¹⁵ por lo que resulta claro que el contexto cultural -salvo en el caso de Gibbon- era de clave intensamente religiosa.

¹¹ Hudson, W. H., *op. cit.*, p. 350.

¹² White, Gilbert, *The Natural History and Antiquities of Selborne*, citado por David Elliston Alien, *The Naturalist in Britain (A Social History)*, Gran Bretaña, Penguin Books, 1978, pp. 50-51.

¹³ Hudson, W. H., *op. cit.*, p. 359.

¹⁴ Alien, David Elliston, *op. cit.*, pp. 50-51.

¹⁵ Jurado, Alicia, *op. cit.*, p. 43.

Es en este instante en que el personaje del hermano mayor, vuelto de Gran Bretaña, cobra particular intensidad como detonador de un viraje espiritual en el joven Hudson. La requisitoria es frontal, aun modelizada por el correr de los años: "¿Cómo conciliaba esas antiguas fábulas (las de la religión) y nociones con la doctrina de la evolución? ¿Qué efecto había surtido en mí Darwin?"¹⁶

Es evidente que el reto se inscribe en el contexto cultural de la época,¹⁷ o, para ser más preciso, en el clima Victoriano donde la famosa querella se desarrollaría, aunque el contexto físico sea paradójicamente la pampa argentina.

La primera lectura que Hudson hace de la obra no le hace mella. Curiosamente, aparece el rechazo del argumento de la selección artificial; pero es necesario leer *The Origin...* "como un naturalista", tales las palabras del hermano, y Hudson -tras un corto lapso en que su salud parece mejorar y durante el cual Darwin va penetrando en su "sub-consciencia"- acepta, por fin, la admonición de su hermano mayor.

Es necesario citar textualmente el relato del período crucial:

Aquella obsesión subsistía el día entero en mí, tanto cuando recorriendo el campo sujetaba el caballo para contemplar a gusto un ser cualquiera, como cuando boca abajo observaba entre los pastos la misteriosa vida de algún insecto. Y toda existencia que caía bajo mi vista, desde el gran pájaro describiendo círculos en la vastedad del espacio, hasta el miserable bichito que se encontraba a mis pies, entraban en el argumento y reflejaban un tipo, representando un grupo, marcado por su semejanza de familia, no solamente su aspecto, colorido y lenguaje, sino también en personalidad, costumbres y aún en los más ligeros rasgos de carácter y gestos. Y sucesivamente así, el grupo entero, a su vez, lo relacionaba con otro grupo y todavía con otros más y más alejados, haciéndose la analogía cada vez menos notable. ¿Qué otra explicación era posible sino la comunidad de origen? Parecía increíble que no se hubiera notado, aun antes de que se descubriera que el mundo era esférico y pertenecía a un sistema planetario que giraba alrededor del sol. Todo este conocimiento sideral carecía de importancia compa-

¹⁶ Hudson, W. H., *op. cit.*, p. 362. Respecto del problema de la memoria selectiva autobiográfica, Hudson es plenamente consciente de él (cap. xvn, pp. 258-260).

¹⁷ Entre otros, véase Alexander, Richard D., *Darwinism and Human Affairs*, Seattle y Londres, University of Washington Press, 1982, cap. 1; Gillespie, Neal C., *Charles Darwin and the Problem of Creation*, Chicago y Londres, The University of Chicago Press, 1979; Young, Robert M., *Darwin's Metaphor (Nature's place in Victorian culture)*, Cambridge, Cambridge University Press, 1985.

rado con el de nuestro parentesco con las infinitas formas de vida que comparten la tierra con nosotros. ¡Y sin embargo, no fue hasta la segunda mitad del siglo xix cuando la gran, casi evidente verdad, se abrió paso en el mundo!...] En forma insensible e inevitable, me había convertido en evolucionista, aunque nunca del todo satisfecho con la selección natural, como la única y suficiente explicación de los cambios en las formas de vida. Y otra vez, insensiblemente, la nueva doctrina me condujo a modificaciones de las antiguas ideas religiosas y, eventualmente, a una nueva y simplificada filosofía de la vida. Bastante buena en lo que se refiere a esta existencia, pero que, desgraciadamente, no toma en cuenta la otra, la perdurable.¹⁸

Si las reflexiones hudsonianas son auténticamente recordadas -en ese periplo de la memoria que va desde la pampa infantil hasta el Londres Victoriano-, ellas nos suscitan dos observaciones. En primer lugar, y sin pretender con ello establecer un nexo causal imposible, interesa el rechazo de la hipótesis de la selección natural que, años más tarde -a la búsqueda de una síntesis-, esgrimirá el "positivismo normalista" de Pedro Scalabrini, firme impugnador del concepto de la lucha por la existencia, tras los pasos de Comte.¹⁹ En segundo término, el eco de la introyección darwiniana en Hudson nos conduce armónicamente a aquella notable confesión de Sarmiento, pronunciada precisamente en su conferencia en homenaje a Darwin al mes de su muerte:

Yo, señores, adhiero a la doctrina de la evolución más generalizada como procedimiento del espíritu, porque necesito reposar sobre un principio armonioso y bello a la vez, a fin de acallar la duda, que es el tormento del alma.²⁰

Otra de las afirmaciones centrales de Jason Wilson en su obra ya citada es la ambigüedad que la figura de Darwin representó para Hudson, y que este autor desarrolla a través de la carta dirigida por Hudson a

¹⁸ Hudson, W. H., *op. cit.*, pp. 363-365.

¹⁹ Montserrat, Marcelo, "La presencia evolucionista en el positivismo argentino", en *Ciencia, historia y sociedad en la Argentina del siglo xix*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina, 1993, pp. 77 y 55,

²⁰ Sarmiento, Domingo F. (Ed. A. Belín Sarmiento), Buenos Aires, 1900, vol. xxxvn, pp. 322-323. Cf. Montserrat, Marcelo, *op. cit.*, "La mentalidad evolucionista: una ideología del progreso", especialmente p. 47.

Sclater, leída públicamente en la Sociedad Zoológica, a propósito de una supuesta y errónea descripción de Darwin del pájaro carpintero. Todo ello porque, para Wilson, en el fondo, Darwin habría sido el destructor de la filosofía vital hudsoniana, pero, a la vez, el modelo de naturalista "científico" en que Hudson ansiaba convertirse.

Esta última anotación es hartó dudosa. Hudson fue menos y más que un científico; fue, como Alien lo describe correctamente, un miembro de esa escuela de "*nature essayists*" que Joseph Wood Krutch llamó los "*Thoreauists*", y que tuvo como exponente principal a John Burroughs en los Estados Unidos.²¹

Si se trata de rastrear las fuentes más remotas de esta actitud y de esta mentalidad, nada mejor que situarse en el contexto de "The American Scholar", alocución dirigida por Ralph Waldo Emerson a la Sociedad Phi Beta Kappa, en Cambridge el 31 de agosto de 1837. ¿Cuáles son las influencias que recibe el verdadero estudioso? En sus propias palabras:

The first in time and the first in importance of the influences upon the mind is that of nature. Every day, the sun; and, after sunset, Night and her stars. Ever the wind blows; ever the grass grows[...] What is nature to him? There is never a beginning, there is never an end, to the inexplicable continuity of this web of God, but always circular power returning into itself.²²

Por ello, nos parece enteramente razonable la posición de Alicia Jurado en su biografía de Hudson, cuando al citar a su gran amigo Morley Roberts, recuerda:

Hudson no era un científico. Nunca pretendió serlo. Se contentó con ser el observador, el amigo de aves y animales y del hombre mismo cuando ese hombre no era vil ni cruel. Vivió, por lo tanto, en las fronteras de la ciencia y careció de la paciencia necesaria para las lecturas intensas y vastas que deben constituir la tarea de aquellos que, sean cuales fueren la puerta y el precio, entran en el reino de la ciencia [...].²³

²¹ Alien, David Elliston, *op. cit.*, pp. 228-230.

²² Emerson, Ralph Waldo, *The American Scholar (An oration delivered before the Phi Beta Kappa Society)*, en Cambridge, 31 de agosto de 1837, en Me Michael, George (ed.), *Concise Anthology of American Literature*, Nueva York, Macmillan Publ. Co., 1985, 2a. ed., pp. 472-484, especialmente p. 473.

²³ Jurado, Alicia, *op. cit.*, p. 44.

Tal nos parece un retrato adecuado de aquel escritor admirado por Conrad ("He writes as the grass grows") y T. E. Lawrence, y que pudo expresar: "Así fue que en mis peores días, en Londres, cuando estaba obligado a vivir alejado de la naturaleza por largos períodos, enfermo, pobre y sin amigos, yo podía siempre sentir que era infinitamente mejor 'ser, que no ser'",²⁴ y del que se esculpió este congruente epitafio en su tumba: "Amó a los pájaros, y los lugares verdes, y el viento en el brezal, y vio el resplandor de la aureola de Dios".

La lectura holmbergiana: una obertura fantástica

"Desde 1870, de uno o otro extremo de Europa, tener espíritu científico, ser positivo, equivaldría a unirse al evolucionismo."

Charles Morazé

"Hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad."

La Verbena de la Paloma

La nueva década del setenta traería novedades de importancia: entre 1870 y 1873 llegaron los científicos extranjeros contratados por el gobierno nacional asesorado por Burmeister y destinados a la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad de Córdoba y a su Academia de Ciencias Exactas, que a partir de 1878 se independizaría como Academia Nacional de Ciencias; precisamente en esa ciudad se inauguraba en octubre de 1871 el Observatorio Nacional dirigido por Gould, que había llegado al país con sus colaboradores en septiembre del año anterior, lanzándose de inmediato al trabajo; en julio de 1872 se creaba la Sociedad Científica Argentina. Un año después, el joven Eduardo Ladislao Holmberg, nacido en 1852, colabora activamente en el establecimiento de la Academia Argentina de Artes y Letras, que duraría lo que la década y agruparía a intelectuales "cuya tendencia a nacionalizar la literatura y el arte [...] estaba en

Así concluye el último capítulo de *Allá lejos y hace tiempo*, que hemos comentado.

oposición con los gustos y la educación completamente extranjera de los socios del Círculo Científico Literario, su antagonista".²⁵

El mismo Holmberg advierte sobre el despertar del interés por las ciencias naturales en la ciudad. Poco antes había señalado que "era voz corriente, no sólo entre los estudiantes sino también en todo el país, que la Zoología era propia de carniceros, la Botánica de los verduleros y la Mineralogía de los picapedreros, cuando más de los marmeros". En cambio, en las primeras páginas de su obra *Dos partidos en lucha*, aparecida en 1875, se pregunta Holmberg: "¿A qué librería podremos ir hoy sin que hallemos que más de la mitad de las obras se relacionan más o menos directamente con las ciencias en cuestión?", y señala la aparición de órganos científicos como el *Boletín* de la Academia de Ciencias de Córdoba, los *Anales de Agricultura* y los *Anales Entomológicos* que se agregan a los *Anales* del Museo Público, solitarios al comenzar la década. Basta, en verdad, hojear algunos de los boletines bibliográficos corrientes para encontrar a Claude Bernard junto a Lyell y Agassiz, a Flammarion al lado de Verne y Mayne Reid.

Mientras Holmberg iniciaba en 1869 sus estudios preparatorios en la Universidad, otro joven apenas menor que él, Florentino Ameghino, era destinado a Mercedes como ayudante en la escuela elemental y comenzaría allí una larga serie de exploraciones apoyado por Ramorino, quien habría de remitir parte del material paleontológico hallado al Museo de Historia Natural de Milán. Pocos años después, en 1873, comienzan las expediciones de un primo de Holmberg, Francisco Pascasio Moreno, primero a Carmen de Patagones y más tarde a la desembocadura del río Santa Cruz. Moreno, estimulado por Burmeister, describe en la *Revue d'Anthropologie* dirigida por Paul Broca sus descubrimientos patagónicos. También Holmberg, recién cumplida la veintena, viaja en 1872 al Río Negro patrocinado por la novel Sociedad Científica Argentina. De este modo, la historia iría tejiendo su fina urdimbre alrededor de nuestros tres grandes naturalistas: Ameghino, Moreno y Holmberg.²⁶

²⁵ García Merou, Martín, *Recuerdos literarios*, Buenos Aires, Eudeba, 1973, p. 244. La edición original es de 1891. Alfred Ebelot, el ingeniero francés que dirigió los trabajos de la "zanja de Alsina" y acompañó a Roca al desierto, fue un testigo penetrante de este proceso de transición del setenta al ochenta, en una obrita notable, *La Pampa*, Buenos Aires, Eudeba, 1961, p. 107: "En esto vino la europeización. Ser argentino parecía afrenta". La edición original francesa es de 1889, y fue vertida a nuestro idioma por el propio autor al año siguiente.

²⁶ Entre otras biografías, pueden consultarse las de Márquez Miranda, Fernando, *Ameghino (Una vida heroica)*, Buenos Aires, Ed. Nova, 1951; Bertameu, Carlos A., *El Perito Moreno, centinela de*

En 1874, por fin, la Universidad porteña se reorganiza e incluye en su estructura una Facultad de Ciencias Físico-Naturales que abre sus puertas en 1875. En este clima de incipiente pero sugestiva renovación intelectual, Holmberg ingresa en 1872 a la Facultad de Medicina, donde se doctorará en 1880. Es compañero de José María Ramos Mejía y camarada de la promoción que en 1882 culminará sus estudios en la Facultad de Derecho: José Nicolás Matienzo, Juan Agustín García, Rodolfo Rivarola, Luis M. Drago y Ernesto Quesada. Casado en 1874 con Magdalena Jorge Acosta, Holmberg publica ese mismo año su primer trabajo científico -sobre arácnidos- en los *Anales de Agricultura*, al mismo tiempo que traduce los *Pickwick Papers* de Dickens y prepara *Dos partidos en lucha*.

No es extraño que el darwinismo golpeará entonces las puertas de una República ávida de novedades; lo insólito reside en que la primera profesión pública del credo darwinista fuese expresada a través de una obra de ficción escrita por un estudiante de medicina de veintidós años.²⁷

Se trata indudablemente de un ejercicio literario primerizo; el lector advierte que Holmberg está bien informado, es sutil en la ironía y hasta en la crítica social, imaginativo pero con frecuencia farragoso en la exposición. El breve prefacio, fechado en diciembre de 1874, introduce a la obra mediante un conocido recurso ficticio: su verdadero autor sería un tal Ladislao Kaillitz -versión apenas deformada del Kanitz original de los Holmberg-, un darwinista que entrega el manuscrito al relator, a punto de partir hacia Europa. Tras una cita de "nuestro caro amigo el poeta Rafael Obligado", comienza la acción. ¿Cuál es la trama que alimenta los catorce capítulos de *Dos partidos en lucha*? Holmberg aprovecha los convulsos momentos políticos por los que pasan la ciudad y la nación -las elecciones presidenciales del

la Patagonia, Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1949; Holmberg, Luis, *Holmberg, el último enciclopedista*, Buenos Aires, edición del autor, 1952. Antonio Pagés Larraya ha escrito un excelente "Estudio preliminar" a los *Cuentos fantásticos* de Holmberg, que continúa siendo el mejor análisis de la figura y la obra literaria del singular escritor y científico. Me he ocupado con más extensión de la personalidad y la significación de Holmberg en "Holmberg y el darwinismo en Argentina", *Criterio*, 47, Buenos Aires, 1974, t. 87, No. 1702, pp. 591-598.

²⁷ El título completo es: *Dos partidos en lucha. Fantasía científica*, publicada por Eduardo L. Holmberg, Buenos Aires, Imprenta de El Argentino, calle Piedad no. 134, 1875 (148 páginas). Entre las páginas 140 y 148 se reproduce el artículo "Los Akkas, raza pigmea del África Central", por Paul Broca. Las citas en el texto corresponden a esta única edición.

12 de abril en las que el mitrismo ha triunfado holgadamente en Buenos Aires frente a la victoria de Avellaneda-Acosta en casi todo el interior, la reunión del Colegio Electoral donde estos últimos obtienen 146 votos contra 79, y la rebelión mitrista que será finalmente derrotada en diciembre- para urdir sobre ellos un doble tejido de equívocos políticos y culturales. Los preparativos de aquel golpe secular vencido por el ferrocarril, el telégrafo y los Remington, según la concisa fórmula del ministro norteamericano Thomas Osborn a su gobierno, con sus mítines populares y la enconada lucha de los boletines periodísticos, abren la pequeña novela, tras el relato de un corto viaje del autor al Río Negro, ya mencionado, y escrito a la manera de un homenaje al periplo darwiniano de cuatro décadas atrás.

Holmberg, quien comienza lamentándose retóricamente de su desconocimiento del naturalista inglés -"Sin embargo, yo que acababa de pasar mi último examen de preparatorios en la Universidad, no sabía quién era Darwin" (p. 3)-, no tarda mucho en iniciar sus célebres ataques a Burmeister, "un sabio demasiado sabio quizá, y esto lo entenderán los que estén en antecedentes" (p. 7).

Sin soslayar un ápice los méritos científicos de Burmeister, hay que reconocer en él una obstinación verdaderamente prusiana respecto de las ideas novedosas. Ya en 1862, el ingeniero francés Adolfo Sourdeaux, ex capitán de infantería de marina de las fuerzas que bloquearon Buenos Aires, tuvo que soportar el rigor del *dictum* burmeisteriano, a propósito de los pozos artesianos que introdujo en nuestro país. Para Burmeister, las tales aguas semisurgentes no existían y era "una locura buscarlas", pero el francés no se arredró y siguió perforando hasta anunciar bélicamente en un número de *La Tribuna* de marzo de 1862,

[...] que a pesar de los fatídicos pronósticos de ciertos sabios, esta especie de eunucos de la ciencia que, incapaces ellos, estorban a los demás; a pesar del fallo de esos jueces infalibles que desde su bufete y suavemente arrellanados en sus poltronas, todo lo saben, decretan y sentencian [...] aguas artesianas surgentes hay en este país. En efecto, a las 92 varas de profundidad hemos vuelto a encontrar en Barracas las mismas aguas halladas en nuestro sondeo de la Piedad y cuya ascensión había sido objeto de dudas y aún de mofa por parte de aquellos señores.

Se enardece más entonces la singular querella franco-prusiana, pues Burmeister, al frente de una junta de científicos, declara que el agua es impotable; el gobierno designa una nueva comisión de médicos

y químicos que dictamina, por fin, que los pozos artesianos son perfectamente salubres y Burmeister no sale muy bien parado del conflicto.

No mucho mejor que a Sourdeaux le iría a Ameghino en 1873 al solicitarle a Burmeister que se ocupase de unos restos humanos fósiles que había encontrado en sus exploraciones mercedinas. El sabio se excusó desdeñosamente: "No me inspiran mucha confianza tales descubrimientos; no creo en ellos; y aun suponiendo que fuese como Ud. me dice, no tienen gran importancia y para mí carecen de interés". Poco después, vuelve Burmeister a la carga:

Autodidactos de su género son bien conocidos como arrogantes; la vida del maestro de escuela de un pueblito pequeño campestre, en donde faltan los sabios verdaderos, aumenta esta calidad por la forma desautorizada de alta sabiduría, que obtienen los maestros en aquellos círculos de personas sin conocimiento mejor [...].

Cuando Ameghino, años más tarde y a pesar de estos penosos episodios, bautice a una especie de mamíferos fósiles -el *Orocanthus Burmeisteri*- con el nombre de su enemigo, éste rechazará indignado el homenaje.²⁸

Pero volvamos a la ficción de Holmberg. *Dos partidos...* continúa con la presentación de tres crípticos personajes: Francisco P. Paleolítez, Juan Estaca y Pascacio Griffitz, tras quienes se esconden veladas alusiones a aliados y adversarios del autor.²⁹ Griffitz es un acérrimo darwinista que guarda en los vastos y secretos sótanos de su residencia porteña colecciones zoológicas y botánicas universales, clasificadas según la pauta del perfeccionamiento gradual; ha descubierto la técnica de revitalización de una ancestral sensitiva y se despide sigilosamente del autor expresándole: "Voy a decir a usted la verdad... Sirvo una doctrina científica: el Darwinismo. Tarde o temprano llegará a ser una doctrina política y necesito cierto misterio en mi conducta

²⁸ Todo el encarnizado episodio acerca de los pozos artesianos está relatado con gracia insuperable por Sbarra, Noel H., en su *Historia de las aguadas y el molino*, Buenos Aires, Eudeba, 1973, 2a. ed., pp. 115-121. Para las relaciones entre Burmeister y Ameghino, véase Márquez Miranda, Fernando, *op. cit.*, pp. 189-193.

²⁹ Resulta harto difícil encontrar la clave del criptograma. Nos parece que Holmberg se ha divertido cruzando algunos nombres: Francisco P. apunta hacia Moreno, Pascacio Gripitz alude al segundo nombre de Moreno y lo combina con un apellido al estilo Kannitz, y Juan Estaca quizás encubra a Ramórnio. Recordemos que Moreno no era originalmente evolucionista, ya que profesaba las ideas de su mentor Burmeister.

[...]” (p. 45). Este singular híbrido de héroe verniano y conspirador porteño es uno de los personajes más logrados de la novela.

Por fin, se traban en lucha darwinistas y rabianistas -Rabian es el caudillo antitransformista- en la primera sesión pública del congreso científico especialmente convocado para dilucidar “si descendemos de monos, o si debemos creer, como pretenden algunos, que somos resultado de generaciones espontáneas de épocas, y particulares de cada especie” (p. 52). Habla Paleolítez, en nombre de la doctrina “sagrada para algunos por cuanto no rechaza la narración mosaica, la que sostiene que descendemos de barro sucio, lo que es más noble que descender de monos” (p. 54), hace su aparición el misterioso “Desconocido”, quien por los rasgos delineados parece Ameghino y que proclama que “antes de discutir como antropologistas, manifestamos tácitamente que somos geólogos” (p. 59), y hasta irrumpe el “médico de las enfermedades morales”, verosímil alusión a José María Ramos Mejía, amigo del autor desde la adolescencia.

Mientras tanto, Holmberg elogia a Verne y Mayne Reid, publicados en folletines en los principales diarios de la época, a Flammarion y a Figuer, y en el capítulo octavo -que el mismo Holmberg califica en el título de “un poco pesado”- se artillan agudas críticas al patriciado porteño, acusado de frívolo y tartufista. Repentinamente, la acción cambia de escenario: de un salón rabianista se salta a Regent's Street, en pleno Londres. Por allí marchamos hasta el Jardín Zoológico donde Charly (Darwin) y Dick “Oíd Bones” (Richard Owen) se hallan realizando la disección de un “mono antropomorfo” que resulta en realidad un *Akka*, pigmeo del África Central descubierto por el doctor Livingston.³⁰ No sin antes aclarar que a los ingleses “no solamente no les debemos nada, sino que no queremos deberles” (p. 90), Darwin es invitado a la segunda sesión del congreso científico porteño y hasta la Reina Victoria pone a su disposición el más veloz navío de que dispone, el *Hound* (Galgo) -doble náutico del *Beagle* (Sabueso) de la expedición comandada por Fitz Roy-, gracias al cual llega a Montevideo en menos de dos semanas. En Buenos Aires, los ánimos se exaltan; uno de los pocos que mantienen la serenidad es el líder darwinista don Pascacio Griffitz, quien medita así:

³⁰ La convergencia literaria de los dos científicos no deja de ser paradójica, ya que Owen, el mejor anatomista de la época, fue un enconado adversario de Darwin, a punto tal que T. H. Huxley lo incluyó entre quienes cultivaban “the mistaken zeal of the Bibliolaters”. Véase Millar, Ronald, *The Pilt-down Men*, cap. 4, Nueva York, Ballantine Books, 1974.

Si triunfan los rabianistas, veremos la propaganda del *statu quo*, con toda su sombra, con toda su necia firmeza. Las ciencias no adelantarán, y si adelantan, será de una manera negativa, a mi modo de ver. Si por el contrario triunfamos los darwinistas... es incuestionable que tiene que alterarse por completo la norma social, y, o estalla una revolución filosófica de una trascendencia incalculable, o llega la indiferencia hasta el extremo de no saber apreciar la influencia de una doctrina científica en la marcha de la sociedad (p. 105).

El 28 de agosto de 1874 -"el año en que más pólvora se ha quemado en la República Argentina" (p. 110)- llega en la ficción Darwin a Buenos Aires y a las diez en punto el presidente Sarmiento lo recibe significativamente: "Tengo el honor de saludar al ilustre reformador inglés [...]" (p. 112). Tras la presentación del vicepresidente Alsina, el inglés saluda a Mitre manifestándole que "os aprecio, os admiro y no os comprendo" (p. 113), y congratula al presidente electo Avellaneda.

Se celebra, al cabo, la segunda sesión en el Teatro Colón, habiéndose desechado el Congreso y la Catedral, pues "¿Cómo discutir en un templo católico apostólico romano una doctrina que tan directamente ataca, según algunos, nuestras creencias religiosas?" (p. 116). El primitivo Colón, pues, el que se erigía frente a la Plaza de Mayo, es el recinto imaginario donde se definirá la verdad o la falsedad del evolucionismo; convenientemente preparado con un telón de boca que ostenta el lema *Struggle for life* sobre las escasamente decorativas figuras de tres grandes monos luchando por una gigantesca zanahoria, el teatro se llena de bote en bote. Se ejecutan el Himno Nacional, el *God save the Queen*, "moderado himno de Albión" (p. 126), y el *Die Wach am Rhein*, en transparente alusión a Burmeister, tras lo que se entabla la esperada polémica.³¹ Después de una exposición preliminar de Darwin, interrumpido por Paleolítez, Estaca y hasta un expedicionario que irrumpe con un legítimo *Akka* de la mano, la discusión se centra sobre el origen de la vida. Estaca defiende tozudamente los

³¹ El episodio fictivo parece evocar uno real narrado por Ismael Bucich Escobar (Martín Correa). A fines de agosto de 1870 actuaron en el Colón la cantante Carlota Patti, hermana de la famosa Adelina, acompañada por el pianista Teodoro Ritter y el violinista Pablo Sarasate. El público pidió insistentemente a la Patti que cantase *La Marsellesa* -la guerra franco-prusiana acababa de estallar- pero ésta se negó y entonó diplomáticamente el Himno Nacional. Véase *Visiones de la Gran Aldea*, 2a. serie (1870-1871), Buenos Aires, 1933, p. 71. El libro de Bucich Escobar contiene una larga serie de curiosas y reveladoras anécdotas menores, como la del atentado cometido contra Burmeister por el irascible portero del Museo y su insospechada repercusión periodística (pp. 9-11).

fueros del creacionismo fijista ante la indignación de los evolucionistas, y espontánea primigenia de un germen universal llamado *Protobia*. El debate se aviva al reiterar Paleolítez sus observaciones anatómicas antitransformistas y ante la estupefacción o el aplauso del auditorio -"menos los que se habían dormido" (p. 135)- se decide operar al *Akka* en busca de su real naturaleza.

Mientras la escena se prepara para ello, Darwin toma la palabra y afirma que "todo es eslabonamiento, o si queréis que repita el aforismo de Linneo, *Natura non facit saltus*. Hasta en los detalles más insignificantes veo esa gradación admirable de los seres" (p. 135). Griffitz apoya al inglés y expone una suerte de panevolucionismo spenceriano, basado en la vieja creencia de que la sociedad humana siguió su curso progresivo de Oriente a Occidente. La evolución no se ha detenido "y si es verdad que durante muchos siglos la ilustración ha estado encadenada a la Europa, no lo es menos que en la América se presienten los albores del Imperio del Mundo" (p. 136). Pero el impetuoso Griffitz va más allá: la humanidad toda deberá rendirse a la ley de la evolución y de la vida "cuyo ministro es la muerte", y caerá en medio de un gran cataclismo geológico, pero sólo para preparar "los elementos de una gran metamorfosis de la forma viva" (p. 137). De las cenizas de la humanidad nacerá un ser en "que la forma humana se modificará muy poco, aunque la inteligencia ultrahumana llegará a su más alto grado de desarrollo" y cuya característica central será una maldad suprema, síntesis de "todas las maldades con que le ha precedido la especie nuestra: la humanidad actual" (p. 137). Con este pronóstico wagneriano concluye Griffitz su exposición, pues llega el *Akka* al escenario, se le aplica cloroformo y se lleva a cabo la operación en el quinto espacio intercostal; se trata de un *experimentum crucis* sugerido por Darwin para observar el funcionamiento cardíaco del *Akka* y postular, por fin, que se trata de una "raza intermediaria del mono y el hombre" (p. 142). La experiencia culmina con el grito dolorido de Paleolítez: "Señores... estamos vencidos; los Darwinistas han triunfado" (p. 138).

Así concluye la obra, no sin antes aludir sesgadamente a las aficiones espiritistas del presunto autor del fraguado manuscrito, don Ladislao Kaillitz.³² Por si restase duda alguna acerca de la ortodoxia dar-

³² Psicopatología, frenología y espiritismo están siempre presentes en la obra narrativa de Holmberg. Respecto del último, siente un interés explicable, pues, a partir de 1870, las prácticas espiritistas comienzan a difundirse en Buenos Aires. Los nombres de Wallace, el cofundador del evolucionismo, y de Crookes -ambos aficionados al espiritismo-, aparecen entreverados con las

winista de estricta observancia del joven Holmberg, al pie de la página 139 queda impresa su rotunda rúbrica: E. L. H., *Darwinista*.

Epílogo para (post) modernos

Quizá, sobre todo, por poseer una sólida y arraigada filosofía espontánea de la vida, fue la generación del 80 una fuerza tan compacta y tan eficaz en la dirección de la vida argentina. Quizá podría -como hace Alejandro Korn- escribirse la historia del pensamiento filosófico sin mencionar los nombres de sus miembros, porque sufrían "el tedio de toda disquisición abstracta"; pero en la historia de las ideas ocupan un puesto singular, porque pocas veces fue tan firme un sistema de convicciones en el seno de una élite y pocas logró influir tan profundamente sobre la realidad, ha escrito con entera razón José Luis Romero.³³

Esa filosofía espontánea de la vida, esa ideología social, o esa mentalidad -según se prefiera-, en cuyo seno se incubaron corrientes diversas y aun antagónicas, estuvo sin embargo polarizada por la común creencia en el progreso como motor y última *ratio* de la historia. No en vano esa ideología afirmó su identidad en el combate contra el *Syllabus errorum* en el que Pío ix estigmatizó intransigentemente en 1864 "el progreso, el liberalismo y la civilización moderna" (Proposición LXXX). Era una nación a edificar y educar, un territorio a conquistar y poblar, una nueva frontera material e intelectual a definir, el horizonte mental de la oligarquía liberal del ochenta. Nunca tan cerrado como para impedir la ruptura interna de sus propios críticos y reformadores, pero sólido y coherente en sus afirmaciones raigales. Atrayente horizonte, entusiasta utopía del futuro concebido como permanente progreso, que se extendió a hombres de la naciente oposición socialista.

actividades de la logia Constancia. Véase "La casa endiablada", en Holmberg, E. L., *Cuentos fantásticos*, Buenos Aires, Hachette, 1957, p. 320. Resulta una sugestiva característica del "espíritu positivo" esta propensión compensadora al espiritismo, salvo que se la interprete a la manera de "un materialismo disfrazado", como lo hace Barzun, Jacques, en *Darwin, Marx, Wagner (Critique of a Heritage)*, Nueva York, Doubleday, Anchor Books, 1958, p. 105, no. 7. El químico catalán Miguel Puiggarí, quien a la sazón profesaba en la Universidad porteña, compartía también la inclinación -aunque antagónica- hacia esos temas. Véase Recoden R. R., "Químicos de antaño", revista *INTI*, No. 24, Buenos Aires, 1973.

³³ Romero, José Luis, *El desarrollo de las ideas en la sociedad argentina del siglo xix*, México, FCE, 1965, p. 14.

Pero a fines del siglo ya se gestaba en la paradigmática Europa una intensa corriente de conflictos íntimos. En 1889, mientras la torre Eiffel presidía la Exposición Universal, aparecieron a la vez el *Ensayo sobre los datos inmediatos de la conciencia*, de Henri Bergson, y la novela *El discípulo de Paul Bourget*, en la que "el gran negador, el analista consciente, casi inhumano a fuer de lógico, se humillaba ante el impenetrable misterio del destino". La Viena de Lehar se convertiría, a poco, en la Viena de Freud, Kraus, Mach y Musil.

Ya en 1895, Ferdinand Brunetière había escrito en la *Revue de Deux Mondes* su encendido artículo "Después de una visita al Vaticano", donde impugnaba vivamente *El porvenir de la ciencia* que Renán pergeñase en 1848 a instancias de Berthelot y que ahora publicaba en 1890, poco antes de su muerte. Si Brunetière proclamaba desmesuradamente "la bancarrota de la ciencia", Berthelot respondía con una categórica profesión de fe cientista, pero el edificio de la racionalidad europea comenzaba a mostrar sus fisuras.

En nuestro país, no tardaron en advertirse también los signos premonitorios de un viraje cultural, que en el registro ideológico político despuntaba con el nacionalismo primerizo de Ricardo Rojas y Manuel Gálvez, expresado en torno de la fugaz revista *Ideas*, al calor del "arrielismo" de Rodó, o de la inspiración de Ganivet o Barres.³⁴

Un espíritu tan lúcido como el de Paul Groussac ya había advertido en un artículo escrito en 1896 sobre las "paradojas de las ciencias sociales", con una penetración epistemológica que otorga al ensayo un actualísimo *feeling*. Las sutiles observaciones acerca del abuso de una metodología organicista en el ámbito de las disciplinas sociales, olvidada de "que estas aproximaciones son metafóricas y provisionales", alientan un discurso donde se afirma que

la flagrante esterilidad de las ciencias políticas y sociales -sobre todo de la economía- provienen de un fundamental error de método: se ha generalizado antes de tiempo, se ha pretendido inducir prematura y temerariamente, en lugar de comprobar hechos sencillos y múltiples, de observar durante años, para deducir después, con precaución paciente y sabia, verdades circunscritas y provisionales. El gran achaque de la ciencia humana es la fatuidad, o el incurable anhelo de lo inaccesible.

³⁴ Paya, Carlos M. y Cárdenas, Eduardo J., "El primer nacionalismo argentino", en *Criterio*, 48, t. 88, No. 1726, 1975, pp. 585-592. De los mismos autores, *El nacionalismo argentino en Manuel Gálvez y Ricardo Rojas*, Buenos Aires, Ed. Peña Lillo, 1978.

Sus cultores no han advertido -continúa Groussac- que la vasta teorización de la física moderna ha sido obra de siglos,

y para imitarla, comienzan su casa por la cornisa... Se admite hoy sin discrepancia que una rama del saber humano no llega a merecer el nombre de ciencia, sino en la proporción en que los fenómenos que estudia puedan ser sometidos al cálculo [...] Pero en los estudios políticos y morales, nos es vedada hasta la esperanza de una precisión matemática. Respecto de la biología, la "ciencia social" representa un organismo cuyos tejidos fueran formados de células diferentes y espontáneas. Respecto de las matemáticas, sus problemas darían lugar a ecuaciones "indeterminadas" y de un grado superior a medios directos de resolución [...] Así, en ciertos valles profundos de múltiple resonancia, se confunde el sonido real con los ecos que llegan de varias direcciones, siendo imposible descubrir de qué punto del espacio ha partido. *Ignorabimus*. En los estudios sociales, no podemos, no debemos aspirar sino a una probabilidad cada vez mayor en la conjetura.³⁵

Pero nada más significativo, en el plano del pensamiento académico, que la singular carrera de Alejandro Korn, quien tras doctorarse en medicina en 1883 con una tesis sobre *Locura y crimen* y ser designado en 1897 director del hospital Melchor Romero -cargo que ocuparía durante dos décadas-, se incorpora en 1906 como profesor suplente de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad porteña, donde tres años después se convertirá en titular de historia de la filosofía. A través de su cátedra -y de la de Rodolfo Rivarola en Buenos Aires y Coriolano Alberini en La Plata- comienzan a disolverse las creencias al uso, y es un médico, al cabo, quien plantea los límites del biologismo positivista, por más antimecanicista, antiintelectualista y antiorganicista que éste haya sido entre nosotros, como pretende exageradamente Ricaurte Soler.³⁶

Más, pues, que una "crisis del progreso", en el sentido que Babiñi ha dado a la coyuntura científica del noventa como reveladora de un predominio de la técnica en detrimento de una ciencia pura estan-

³⁵ Groussac, Paul, "La paradoja de las 'ciencias sociales'", en revista *La Biblioteca*, año I, t. II, Buenos Aires, septiembre-diciembre de 1896, pp. 309-320, especialmente pp. 309-310 y 319-320.

³⁶ Loudet, Osvaldo y Loudet, Osvaldo Elías, *Historia de la psiquiatría argentina*, Buenos Aires, Ed. Troquel, 1971, pp. 133-141. Véase Soler, Ricaurte, *El positivismo argentino*, Buenos Aires, Paidós, 1968, pp. 196-197 y 246-249.

cada si no decadente,³⁷ la crisis parece explicarse mejor en la clave de su inserción en la etapa final del progresismo biologista. Nuevos aires circulaban por el mundo y algún argentino interesado e interesante -como Ernesto Quesada- oteaba los horizontes renovados de la vieja Europa a la búsqueda de un *aggiornamento* cultural para nuestra patria.³⁸

El seguro modelo que el progresismo biologista había brindado a la reflexión histórica, política, social y ética, predominaría un tiempo aún, sobre todo en su vertiente socialista, pero se iría extinguiendo lentamente entre lugares comunes a lo Bouvard y Pécuchet y la crisis del orden político conservador. El universo que Spencer había soñado racional y armónico y donde la Argentina tendría reservado -como lo quería Ingenieros- un lugar imperial, se precipitaría en las fauces de un irracionalismo voraz; una vez más, el sueño de la razón habría engendrado monstruos. •

³⁷ Babini, José, *La ciencia en la Argentina*, Buenos Aires, Eudeba, 1963, pp. 75-76, y "La crisis científica del 90", en *Revista de Historia*, N°1, 1er. trimestre de 1957, Buenos Aires, pp. 86-88.

³⁸ Quesada, Ernesto, *La enseñanza de la historia en las universidades alemanas*, La Plata, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, 1910, 1.317 páginas. El grueso volumen es el fruto de una exhaustiva investigación encargada por el decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de La Plata, don Rodolfo Rivarola, y realizada en veintidós universidades germanas durante el semestre de invierno de 1908 a 1909. Es particularmente interesante la Parte iv, consagrada a las conclusiones, donde se propone como modelo el instituto del profesor Karl Lamprecht en Leipzig. Véase, para nuestro tema específico, la referencia a Ludwig Gumplowicz y su escuela, de una ardiente orientación darwinista social y racista, en pp. 983-985.

Justo es recordar que el libro de Ricardo Rojas *La restauración nacionalista (Informe sobre educación)*, Buenos Aires, Ministerio de Justicia e Instrucción Pública, 1909, fue también el resultado de una misión encomendada, en este caso, por el gobierno del presidente Figueroa Alcorta en 1908 a través del ministro de Justicia e Instrucción Pública, don Federico Pinedo. El *Informe sobre la historia*, que así se titula internamente el documento original, y en cuya "Advertencia preliminar", fechada en enero de 1909, se afirma que "requería comprobación abundante, la teoría antes no demostrada entre nosotros, de que sólo por medio de la conciencia histórica llegaremos a la formación de una conciencia nacional", fue presentada a la postre ante el nuevo ministro don Rómulo S. Naón. Para una visión comparada, véase Gliick, Thomas F. (ed.), *The Comparative Reception of Darwinism*, Chicago, The University of Chicago Press, 1988, y el excelente libro de Mané Garzón, Fernando, *Un siglo de darwinismo (Un ensayo sobre la historia del pensamiento biológico en el Uruguay)*, Montevideo, Facultad de Medicina, 1990.



*¿ Vale la pena resucitar
la ciencia en la Argentina?*



¿Vale la pena resucitar la ciencia en la Argentina?

Se presenta un resumen de los debates realizados en las jornadas de discusión denominadas: "¿Vale la pena resucitar la ciencia en la Argentina?", que se llevaron a cabo durante tres días en la confitería El Molino, de Buenos Aires, en septiembre y octubre de 1994 y que fueron organizadas por REDES y el diario *Página/12* (Suplemento FUTURO), con el auspicio del Foro de Sociedades Científicas y la Fundación CONCRETAR.

Por obvias razones de espacio, nos hemos visto obligados a realizar una difícil selección de las presentaciones y posteriores debates que allí se produjeron (en total fueron más de nueve horas de discusión, correspondientes a tres jornadas de debates; en cada una de ellas dos expositores, con posiciones presuntamente antagónicas, hicieron su presentación, y luego un panel compuesto por investigadores y diversas personalidades ofició como comentarista), de manera tal de poder incluirlo en el presente *dossier*, aunque con la consiguiente pérdida de parte de algunas intervenciones, sin duda valiosas. El material fue editado y reordenado siguiendo un orden temático, que facilitará su lectura, antes que una sujeción estricta al orden cronológico de los debates. Por otro lado, se ha eliminado la mayor parte de las referencias estrictamente coyunturales que, leídas algún tiempo más tarde, parecerían tal vez algo anacrónicas, así como también se adaptó el estilo extremadamente oral del discurso, trabajo de edición realizado por Pablo Kreimer.

La intervención del Lic. Roberto Bisang no se incluye en el presente *dossier*, puesto que buena parte de su contenido se publica en este mismo número en la sección *Perspectivas*, con el título *Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: Apuntes para una discusión*.

Finalmente, REDES agradece la colaboración de los siguientes expositores y comentaristas: Roberto Bisang, Osear Cámpoli, Isidoro Cheresky, Renato Dagnino, Miguel de Asúa, Guillermo Dussel, Patricio Garrahan, Rolando Grana, Alberto Kornbliht, Rubén Levitus, Mario Mariscotti, Enrique Martínez, Hilda Sabato, Alberto Solari, Ernesto Villanueva, Julio Villar, Francisco von Wuthenau y, muy especialmente, a Ricardo Ferrara, quien tuvo una activa participación en la organización de estas jornadas.

Ciencia: ¿Sí o no? ¿Ciencia vs. tecnología?

Dr. Patricio Garrahan: ¿Qué argumentos habría que utilizar para afirmar "no ciencia en la Argentina"? Creo que los argumentos que podrían llevar a sostenerlo -más allá de los conocidos temas de las relaciones de dependencia y de las decisiones autónomas- son dos: el primero es que la contribución argentina a la ciencia (que sólo puede considerarse en el nivel internacional) es lo suficientemente insignificante como para que su eliminación no perturbe significativamente el proceso de creación de conocimientos. Tengo algunos números -que provienen fundamentalmente de la Academia de Ciencias de América Latina- muy elocuentes: la ciencia de América Latina, una región que tiene una población igual a la de los Estados Unidos y Canadá, representa menos del 4% de la ciencia del mundo, mientras que la de los Estados Unidos representa aproximadamente el 50%, juzgada ésta por parámetros tales como el número de publicaciones en revistas que son recogidas en bases de datos internacionales.

El problema de la ciencia latinoamericana es todavía más grave porque esa región, que produce una ínfima cantidad de la ciencia mundial, lo hace sólo en cinco de sus países: México, Venezuela, Brasil, Chile y Argentina; el 95% de la ciencia de América Latina se produce en esos países, en los cuales se distinguen dos niveles de eficiencia:¹ el país más eficiente es Chile -que en 1991 producía 92 publicaciones internacionales por cada millón de habitantes-, seguido por la Argentina -que ese año producía 70 publicaciones en revistas internacionales por cada millón de habitantes-, mientras que los otros tres países, México, Brasil y Venezuela, estaban -y con seguridad siguen estando- en cifras del orden de 20 a 25 publicaciones. En el pequeño 5% que resta, se destacan dos países: Costa Rica y Cuba, que tienen una producción específica por millón de habitantes del orden de 35 publicaciones, es decir, superior a la de Brasil, México o Venezuela.

La segunda razón para decir *ciencia no*: no nos podemos dar el lujo de gastar dinero en esta actividad frente a otras demandas sociales. La Argentina gasta en ciencia y tecnología alrededor de 20 dólares por habitante y por año, y ésa es una cifra baja. Me parece que es difícil justificar económicamente otro uso de 20 dólares por habitante por año, que los consuma con eficacia.

El gasto es muy bajo, pero presenta un aspecto interesante: casi todos los problemas presupuestarios que suelen mencionarse podrían solucionarse con un incremento per cápita muy pequeño. Si se subiera 5 dólares, se lograría un aumento del 25% en la asignación, y aceptando que su uso debe ser eficiente, se lograría un efecto multiplicador muy grande, de manera que tengo la impresión de que, a nivel de decisión política, el problema de lo que cuesta la ciencia en la Argentina está sobrevaluado, está exagerado; está exagerado incluso por Salomón, por ejemplo, en su artículo publicado en *REDES*.²

Hasta aquí los dos argumentos para "ciencia no".

Los argumentos para "ciencia después" son dos: *después* puede ser cuando haya dinero, porque ahora no lo hay. Para ese *después* creo haber dado algunos argumentos que muestran que no es válido, porque el dinero que se está gastando en este momento es una suma baja del total del gasto público.

Otro argumento más fuerte -y por eso creo que hay que tratar de desconectar la ciencia de la tecnología- para decir "ciencia después" es un argumento que también toma Salomón en el artículo de *REDES*, que consiste en decir: *no vale la pena hacer una actividad para la cual en este momento en el país no hay demanda porque el sector productivo está en un nivel de desarrollo tecnológico tal que no puede hacer las inversiones necesarias para lograr desarrollos originales*. Este argumento puede ser más poderoso. Tiene como fundamento una hipótesis previa: que la ciencia sirve. La pregunta "¿para qué sirve?" es peligrosa, ya que conlleva la idea de que la ciencia tiene que tener utilidad inmediata y que debe ser un insumo para la tecnología y que, si no es así, no sirve. Por eso creo que tenemos que poner mucho énfasis en intentar responder a esa pregunta, que considero esencial para la definición de políticas públicas.

¹ Son datos de 1991. La eficiencia se define como la *producción de ciencia por millón de habitantes*.

² Jean-Jacques Salomón, "Ciencia, tecnología, desarrollo", *REDES*, N°1, septiembre de 1994.

Nosotros pertenecemos a una especie animal, el *homo sapiens* que, como dicen los que saben, aunque no haya producido insumos para la tecnología, apareció hace cien mil años, dato que tampoco tiene ninguna importancia desde el punto de vista de la industria. Es decir, desde hace cien mil años tenemos la misma capacidad mental, la misma capacidad de abstracción, característica del quehacer científico.

Hace diez mil años empezó la agricultura; hace cinco o seis mil años se descubrió la escritura, con la cual empezaron a quedar registros, y se creó la historia y, en un pequeño lugar del oriente del Mediterráneo, hace dos mil quinientos años, se empezó a creer que el Universo era explicable mediante leyes que obedecían a la razón humana. Eso ocurrió en el mundo griego, alrededor del siglo VI antes de Cristo. Un grupo muy pequeño sentó lo que yo creo que son las bases de la ciencia, en una época en que se consideraba científicos a los magos, los astrólogos y otros personajes de esa naturaleza, que proporcionaban herramientas mágicas a los fines de la sociedad. La idea esa de que el mundo está gobernado por principios accesibles a la razón empezó a plasmarse en Grecia, creo yo, haciendo ejercicio ilegal de la historia de la ciencia y de la historia de las ideas. Esa idea generó un personaje que estudiaba, un *scho-lar*. Pero hace más o menos cuatrocientos años, ese concepto de que el mundo era explicable racionalmente se asoció con la idea del método experimental y comenzó la ciencia moderna. El hombre empezó a tener modelos que describían cada vez más acabadamente la naturaleza; eso empezó en el mundo de las ciencias físicas con Galileo, culminó con Newton y Maxwell y se generó una cosmología que predecía exactamente la realidad.

El campo de la química empezó después, con Lavoisier, pero se definieron con precisión las leyes que rigen las transformaciones químicas. La Revolución Industrial generó interés por estudiar cómo aprovechar mejor la eficiencia de las máquinas y así se creó ese maravilloso edificio que es la termodinámica. Más tardíamente la biología hizo una revolución profunda con Darwin y el origen de las especies, que cambió radicalmente la concepción de la ubicación del hombre con respecto al conjunto de los seres vivos.

Más tarde hubo otros avances. La física de Newton, de Maxwell y de Kelvin fue superada o englobada por la física moderna, por la mecánica cuántica y por la física relativista; la biología siguió un curso más continuo y se conocieron cada vez con mayor profundidad y detalle los mecanismos que caracterizan a la materia viva. Aparecieron las ciencias sociales, sumándose a las tradicionales humanidades, a la filosofía y a la historia; surgió la sociología y, también, la economía.

Todo eso apareció antes de que la gente preguntara para qué sirve la ciencia. La respuesta, hasta hace bastante poco tiempo, era: *sirve para aumentar nuestro conocimiento del mundo o de alguna de sus parcelas*. Es una actividad humanamente valiosa que no requiere más justificación que la que acabo de manifestar.

Con esto quiero decir que la ciencia se acopló a la tecnología muy recientemente y sólo en algunos países. Pensar la ciencia sólo como un Insumo de la tecnología es un problema complicado. Yo creo que la distinción entre ciencia como búsqueda del conocimiento y ciencia como insumo de la tecnología es válida y que nuestras sociedades deben mantener el valor intrínseco de la ciencia, sabiendo que, también, produce bienes eventualmente útiles.

Frecuentemente cito una frase de John Seman, un físico británico: *"la penicilina no es la ciencia, así como una catedral no es la religión ni un estrado de testigos es la*

ley". Y también la de Salvador Luria que decía, en una serie de cartas maravillosas que publicó a fines de la década del sesenta: *"La tecnología, por avanzada que sea, no es ciencia, a no ser que su objetivo sea el conocimiento. Las prioridades intelectuales son por lo menos tan importantes para la cultura humana como las prioridades socioeconómicas"*. Luria había aclarado este principio en otra carta, en que aludía al Proyecto Apolo, que culminó con el alunizaje, diciendo que era *técnicamente impresionante, científicamente trivial, culturalmente mal orientado y socialmente absurdo*.

En la Argentina es habitual decir que la necesidad de incorporar la tecnología a la industria surge para incorporar el país al Primer Mundo. Esta forma de ver las cosas soslaya las crecientes evidencias que indican que los niveles de consumo de recursos naturales no renovables y de producción de desechos que caracterizan a los procesos productivos y el estilo de vida del bajísimo número de países que merecen la calificación de desarrollados, del Primer Mundo, tendrían efectos ecológicamente insostenibles si se generalizaran en el resto del planeta. En ese resto del planeta estamos nosotros, y me parece que uno de los desafíos de los científicos es plantear qué tipo de desarrollo es el que necesitamos. Y ahí sí hay una justificación de la ciencia por sus productos.

Voy a dar un ejemplo en el campo de las investigaciones en las ciencias de la salud. En los países del Norte, los dineros públicos se destinan, cada vez más, a curar las enfermedades de los países ricos. Se estima que la curación del cáncer prolongaría el promedio la vida de toda la humanidad en cinco años, pero se sabe que en África todos los años mueren quinientos mil chicos de paludismo, enfermedad que se cura desde que los jesuitas descubrieron la quinina. Se sabe que en la década de los noventa morirán cincuenta millones de chicos en el Tercer Mundo -diez veces más que en el genocidio nazi- como producto de enfermedades prevenibles por tratamientos desarrollados sobre la base de la ciencia y de costo bajísimo.

Hay problemas vinculados con el desarrollo -que es lo que habitualmente está detrás del término "tecnología"- que son propios de nuestros países y que no son simplemente un camino hacia los países industrializados. En eso sí tenemos que involucrarnos.

Dr. Osear Cámpoli: Ciertamente, el Dr. Garrahan es un muy buen expositor. Pero quiero destacar un par de puntos. Disiento con este esfuerzo por separar la tecnología de la ciencia. En realidad, si no tengo muy olvidado lo que me han enseñado de historia de la ciencia, hay anécdotas muy importantes de conocimientos científicos centrales, que surgieron por preguntas típicamente tecnológicas. Recuerdo a Arquímedes y su definición del peso específico. No quiero decir que ésa sea la forma de hacer ciencia, ni nada parecido, sólo destaco que es un esfuerzo demasiado grande para separar ciencia de tecnología.

Las cosas están acá, entre nosotros, y justificarlas a través de la ciencia es un esfuerzo demasiado poco conducente. A muchos de los que hemos vivido con la ciencia, para la ciencia y de la ciencia, durante muchos años, creo que nos hace falta hacer un esfuerzo adicional que vaya un poco más allá y que nos justifique un poco más frente al poder político. Tengo la sensación de que es una de las desconexiones que nos cuesta muchas veces superar, sobre todo cuando andamos requiriendo cosas y haciendo pedidos. Me queda una sensación de incompletitud, de esfuerzo no termina-

do, por parte nuestra. Me parece que debiéramos encararlo para darnos continuidad y definir un mensaje que sea comprensible para el resto de la sociedad.

Pregunta del público: *Me identifico totalmente con el mensaje de Garrahan respecto del valor de la ciencia básica. Sin embargo, ¿cómo convengo a mis vecinos de que continúen pagando 20 dólares por año -y, de ser posible, los incrementen a 25- para que tanto yo como mis colegas nos divirtamos haciendo ciencia, sobre todo si sabemos que ellos -mis vecinos- no van a entender mucho de lo que producimos? Por otro lado, ¿cómo convencerlos de que invertir esos 20 dólares en ciencia es mejor que hacerlo en escuelas u hospitales, que seguramente tendrán un impacto mayor en sus vidas?*

P. Garrahan: Yo le contestaría que si no hay ciencia en la Argentina, la Argentina se va a empobrecer, en el sentido amplio del término; un país que no desarrolla su capacidad de pensamiento independiente es un país "cachuzo", un país que se empobrece, un país manejado por "chantas". Eso es muy general y se aplica desde el desarrollo de una nave espacial hasta la toma de decisiones políticas. A mí me parece que uno de los resultados de una comunidad científica integrada a la sociedad es tener un núcleo de gente que sea capaz de pensar independientemente sobre cualquier cosa, núcleo que sólo puede existir en el sector público.

Uno de los objetivos de la ciencia es desarrollar ese grupo; la ciencia no es para divertirse, aunque no está mal divertirse haciendo ciencia. Divertirse en el sentido de obtener una satisfacción personal del trabajo es un consejo que yo, como ex médico, le daría a cualquiera, inclusive a mí. No hay que tomar a mal el hecho de que sea divertido hacer algo, a no ser que se lo tome como un juego intrascendente. Si uno cree que está haciendo un juego intrascendente, entonces no está haciendo ciencia.

Dr. Alberto Kornbliht: Tengo la sensación de que no es necesario convencer a la opinión pública de que los científicos servimos para algo, a pesar de que siempre se nos pretenda encasillar en que si no producimos un frasquito con un producto que sea vendible no servimos para nada. Tengo sentimientos opuestos: por un lado, tengo ganas de decir que no, que eso es una barbaridad y, por otro, contar que, incluso en la Argentina, hay frascuitos.

Por eso no sé hacia dónde ir: no sé si salir a la calle a contar que hay frascuitos -pero que esos frascuitos son consecuencia de la ciencia básica y que se hacen a pesar del magro presupuesto y de las situaciones de agresión a la comunidad científica-, o, quizás, no valga la pena hablar de esos frascuitos, porque, en realidad, coincido en que lo esencial es la calidad y el *manejo del conocimiento*. En ese caso no tiene sentido defender que sí hay transferencia, que sí los científicos básicos han contribuido a que haya avances tecnológicos o industriales. Me siento tentado a contar lo de los frascuitos porque es una respuesta que demuestra que servimos para algo.

Lo voy a contar: soy biólogo molecular. La biología molecular no existía en la Argentina hasta hace, digamos, diez años. En estos diez años se practicó en instituciones oficiales, básicamente en las universidades y en institutos del CONICET. La masa de biólogos moleculares que existe hoy en día ha crecido muchísimo pero todavía es pequeña; en un país de 30 millones de habitantes debe haber cincuenta biólogos mo-

leculares y, si sumamos los becarios y tesisistas, quizás se llegue a cien personas que saben trabajar y manejar técnicas de biología molecular. En estos últimos diez años -que también coincidieron con el surgimiento de una tecnología muy poderosa, la reacción en cadena de la polimerasa- uno se encuentra, de repente, que en instituciones oficiales, no dedicadas específicamente a investigación, gracias al desarrollo de la biología molecular se hacen determinaciones diagnósticas por PCR con personal que fue formado en los ámbitos académicos científicos puros básicos.

Todo esto es muy lindo pero no es ciencia, es *manejo del conocimiento*, ya que en esos laboratorios no se hace investigación básica. Esos laboratorios no necesitan, ni quieren, ni utilizarían subsidios para hacer investigación básica; ellos hacen servicios o producción. Y eso es una realidad: fue el sistema científico -con todas sus mulletas, con todas sus lacras, con todas sus restricciones, con sus problemas económicos y con las agresiones que recibe actualmente- el que permitió esa transferencia a un sector de servicios, estatal y privado.

Ing. Enrique M. Martínez: Lamentablemente, en su exposición Patricio Garrahan arremete sobre la dicotomía ciencia o tecnología como si lo que no se le da a la ciencia en la Argentina se le diera a la tecnología. Eso me parece enteramente cuestionable porque no son éstos los adversarios del juego, ya que aquí no hay que demostrar que la ciencia es importante y, por lo tanto, no se deben restar recursos a la tecnología para devolvérselos a la ciencia, sino que lo que hay que demostrar es cuál es la función social que ciencia y tecnología tienen en una sociedad.

P. Garrahan: Me parece muy interesante la intervención de Martínez porque señala un error en mi presentación. No quise decir que haya que restarle recursos a la tecnología para sumárselos a la ciencia, sé que ambos son escasos. Lo que quise decir es que para justificar la actividad científica con frecuencia los científicos nos vemos obligados a explicarla como insumo de la tecnología. Yo creo que debemos sincerarnos: los científicos trabajamos porque nos interesa buscar el conocimiento y porque creemos que el conocimiento es un bien en sí mismo. Por eso, la pequeña cantidad de conocimiento que pueda producir la Argentina es importante para la Argentina aunque sea insignificante para el mundo.

Dr. Miguel de Asúa: Sólo quiero comentar un detalle, como historiador profesional de la ciencia que soy, ya que se ha hecho una alusión a Arquímedes.

En realidad, de Arquímedes lo poco que conocemos son unos relatos, probablemente apócrifos, que forman parte de las *Vidas paralelas* de Plutarco y que son dos o tres anécdotas de las cuales no se puede extraer ninguna conclusión con respecto a la interacción ciencia-tecnología en la época.

Hay una anécdota que me parece interesante recordar y es que Cicerón, cuando recorría la región de Siracusa donde había vivido Arquímedes, reconoció su tumba -dice Plutarco- porque en la lápida había quedado inscripta la esfera dentro del cilindro, que era el teorema al que se supone que Arquímedes había dado mayor importancia como una de las realizaciones de su existencia.

Esta pequeña historia de textos tiene que ver con el tema de la reunión porque me parece que es una manera de mostrar para qué sirven ciencias como la de uno,

que son las ciencias humanas. Sirven, por ejemplo, para develar los argumentos falsos, la mala interpretación de la historia o la utilización de narrativas en pro de defensas de posiciones que deberían ser fundamentadas de otra manera.

Dr. Guillermo Oussel: Quisiera hacer una reflexión acerca de por qué existe la idea subyacente de que la ciencia está muerta. Yo creo que hay dos cosas importantes: el tamaño del sistema científico es tan pequeño que la sensación de todos los que pertenecemos a él es que eso no tiene el tamaño que debería tener. La segunda es que prácticamente no hay gente joven: hay muy pocos investigadores de 30 a 40 años. Cuesta muchísimo traerlos de vuelta y creo que eso hace que la edad media de los que se dedican a hacer ciencia aumenta uno por año.

Por otro lado, está la pregunta acerca de para qué sirve la ciencia. Yo creo que decir que Newton la sacaba barata y que no tenía que justificarla no sirve, porque Newton era barato, necesitaba muy poca plata. La sociedad nos pregunta para qué servimos porque pone un montón de dinero. Creo que es necesario encontrar una respuesta al "para qué sirve" y creo que, dado que el sistema es tan chiquito, hay una respuesta -y que es cierta, por más que a mucha gente no le guste- es, simplemente, para enseñar en las universidades. Para enseñar en las universidades hace falta gente que sepa, y para saber tiene que hacer investigación. Si queremos tener profesores que hagan investigación, el tamaño actual del sistema no alcanza. Simplemente, nos falta gente para enseñar. Si queremos hacer otras cosas, como la tecnología -que seguramente haría falta si el país quisiera ir para adelante- necesitaríamos muchísima más gente.

Me gustaría aportar para una demostración de que es falso el argumento de que no hace falta hacer ciencia porque la tecnología se compra. Mi sugerencia es que cualquiera que vaya y trate de comprar un equipo que no entiende verificará que le van a vender cualquier cosa y que le cobrarán cualquier cantidad de dinero. Ese fue uno de los argumentos que usó la gente de la CNEA durante años y creo que, parcialmente, el argumento era bueno.

Dr. Rubén Levitus: Creo que tenemos que aclarar algunos puntos que están muy oscuros.

En primer lugar, por ejemplo, sobre el caso japonés. Parecería que Japón es como en el cuento de la cigüeña que trajo un bebé, que creció, y en el que la ciencia no tuvo nada que ver, fue sólo una copia. Infinitos japoneses copiaron todo el mundo, trajeron la copia y hoy Japón es el producto de esa copia. Y eso es una reverenda mentira, totalmente falaz. Japón se estructuró racionalmente, con un plan que involucró a su gobierno, a su industria privada y a sus universidades, bajo el paraguas del mítico MITI. El MITI cubrió las necesidades de coordinación y creó grupos de ciencia básica, como toda la física teórica y los grupos de física nuclear. La industria nuclear japonesa fue generada, desde cero, por el MITI... y eso no se genera sin ciencia. La tecnología japonesa actual no es el producto de un repollo. Puedo estar de acuerdo con Garrahan en que ciencia no es tecnología pero la realidad es que la ciencia es el insumo más importante de la tecnología, nos guste o no nos guste.

Otra cosa que se dice y se repite comúnmente es que la ciencia y la tecnología no colaboran en resolver los problemas de la humanidad, por ejemplo, el hambre. Y

eso tampoco es cierto, como lo demuestra el caso de la India, en 1966, con las semillas que se llamaron *semillas mágicas* y que generaron la revolución verde. Gracias a ellas, la India multiplicó por mil su stock de arroz, que así le alcanzó para alimentar a toda su población, a pesar de que creció en cien millones de habitantes en diez años. ¿Cómo lo hizo? Convocando a los mejores científicos, biólogos y agrónomos, muchos de ellos graduados en Cambridge, que trabajaron en México con la mejor gente que trabajaba en semillas. Quizás hoy todavía hay gente que se muere de hambre en la India, pero no es por culpa de la ciencia y de la tecnología, sino por problemas políticos.

Ing. Ricardo A. Ferraro: Estoy convencido de que la ciencia sirve, de que tiene una función cultural trascendente y adhiero totalmente al argumento de Dussel acerca de su importancia para la formación de recursos humanos.

Estoy en desacuerdo con la oposición entre ciencia y tecnología y, más aún, cuando es evidente que sus límites son cada día más confusos, que muchas veces se debe ir a la ciencia más básica en busca de soluciones de problemas tecnológicos y que ya es obsoleto diferenciar ciencia básica de ciencia aplicada y de desarrollo tecnológico.

Coincido en que hay que desarrollar políticas de estado -entre otras cosas por- que los tiempos que exige cualquier realización en ciencia, en tecnología o en educación son superiores a lo que duran los funcionarios y hasta a lo que dura un gobierno-. Pero también estoy convencido de que para que haya políticas de estado tienen que estar convencidos e interesados, como mínimo, el gobierno, las empresas y el sistema educativo, científico y tecnológico. Y éste es, precisamente, otro problema: no tenemos ni un sistema ni nada parecido; sólo una cantidad de sujetos y muy pocos grupos que hacen algunas cosas desperdigadas.

Saco dos conclusiones: por un lado, que las empresas nunca van a participar en el esfuerzo nacional en ciencia y tecnología -que suma la inversión pública a la privada y al que se refieren las estadísticas y los remanidos porcentajes con respecto al PBI- mientras puedan, como hoy, ganar mucho dinero sin innovar y, por lo tanto, sin preocuparse por tecnologías o ciencias. La voluntad de evitar las inversiones no rentables es una constante en el comportamiento empresario y no cabe imaginar otra cosa.

Por otra parte, quien cambia las reglas de juego es el gobierno o, en realidad, la sociedad a través de su gobierno. Mientras el gobierno no esté convencido de la utilidad de estas herramientas, no habrá ninguna posibilidad de que las empresas inviertan más. Si llegáramos al 50/50 habitual en los países que nos merecen algún interés en estos temas, duplicaríamos el esfuerzo nacional en ciencia y tecnología, lo que es bastante más que el módico 25% que satisface a Garrahan y permitiría que comenzáramos a acercarnos a un valor apenas decoroso.

Pregunta del público: *¿La existencia del CONICET despoja de responsabilidades en la investigación científica a las universidades? ¿Están las universidades argentinas en condiciones infraestructurales e institucionales para producir conocimiento científico y ofrecer estabilidad a los científicos?*

P. Garrahan: Creo que el grueso de la investigación debe hacerse en las universidades y que sólo excepcionalmente debería hacerse en otros ámbitos. También es pro-

fundo mi convencimiento de que no debe ser el CONICET sino una institución federal -al estilo de las de casi todos los países que hacen ciencia de avanzada en el mundo- la que centralice la adjudicación de fondos de manera transparente, competitiva, eficiente, con prioridades, con todos los requisitos, lo que resultaría en una asignación más eficiente de recursos que la que hace cada universidad. Según mi punto de vista, la investigación debería ser ejecutada en las universidades pero es conveniente que la agencia financiadora esté fuera de ellas, ya que la experiencia muestra que las universidades tienden a dar un poco de lo mismo a todo el mundo. Una agencia externa puede diferenciar, promover, apoyar a los jóvenes, etcétera.

Prof. Mario Albornoz: Quiero decir que ese antagonismo que hoy parece estar latente entre el CONICET y las universidades no se justifica históricamente, porque el CONICET fue creado para estimular la investigación en las universidades.

Hay dos situaciones que es necesario considerar en el debate sobre las instituciones: una es que entre su creación y el momento presente estuvo 1976, que fue un año terrible para la Argentina en muchos sentidos. En el año 76 el presupuesto para la investigación en las universidades fue vaciado y desplazado hacia el CONICET. En los años siguientes los investigadores de las universidades emigraron hacia el CONICET y a partir del 76 el CONICET comenzó, en muchos aspectos, a competir con las universidades, que esperan que se les devuelva el presupuesto y los investigadores que les quitaron.

Pero hay otra razón estructural. Yo creo -y me parece que Garrahan lo insinuó- que es necesario replantear la carrera del investigador, y ver si de verdad es un mecanismo ágil que permite que el mayor número posible de personas en condiciones de hacerlo accedan a la posibilidad real de investigar en la Argentina, si el organismo nacional que debe promover la investigación debe tener en su seno un escalafón tan burocrático como el de las Fuerzas Armadas, u otros del estado nacional.

Las instituciones en cuestión

O. Cáppli: Antes de entrar en tema, debo expresar diferencias acerca del título general de estos debates -"¿Vale la pena resucitarla ciencia en la Argentina?"- ya que parece afirmar claramente que la ciencia "está muerta" en la Argentina. Al respecto, bastaría fijarse en la información disponible en la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, en el CONICET, en las universidades nacionales, etc., sobre autores argentinos en el *International Citation Index* y otros datos parecidos para tener una respuesta. Según datos que me proporcionan del *Institute of Scientific Information*, la producción científica iberoamericana, medida en publicaciones, pasó de 15.420 en el año 1984 a 29.896 publicaciones en el año '93; de modo que lo que en 1984 representaba el 2.3% de la producción mundial, en 1993 ya era el 4%. Casi simultáneamente los científicos argentinos que trabajan en nuestro país publicaron 1.954 trabajos en revistas internacionales en 1981 y 2.900 en 1993.

En términos generales, pienso que las líneas gruesas para una *política nacional en ciencia y técnica* deberían ser un ejemplo típico de lo que se llaman "políticas de estado", claramente diferenciadas de las llamadas "políticas de gobierno" que, por su

contexto transpartidario, las debe sustraer de los vaivenes electorales. Esto es así porque para lograr objetivos importantes y no circunstanciales una política nacional de ciencia y técnica necesita una continuidad mucho mayor que la que le pueden dar los períodos eleccionarios. Debido a mi situación actual como miembro del directorio del CONICET, voy a mencionar aspectos de dicha institución.

Durante muchos años, la queja -casi unánime- de la gente que depende del CONICET pasó por los sueldos de la carrera de investigador. Esta actitud, precisamente por ser unánime, logró que se produjeran aumentos sustanciales en los sueldos de la carrera, tanto es así que los aumentos de sueldos dejaron de estar en el primer lugar de la lista de prioridades y aparecieron, saludablemente, las preocupaciones por los subsidios, las becas y por otros temas que hace tiempo no figuraban.

Sin embargo, la mayor parte de los aumentos se produjo por reconocimiento de antecedentes, mecanismo que considero inaceptable. Además, como anticipo de la aplicación de los mismos, se comprometió el presupuesto del CONICET de este año mucho más allá de lo que la ley permite y debió suspenderse su aplicación, lo que nos dejó con una cantidad de injusticias flagrantes y con una escala salarial totalmente deformada. Por ejemplo, según datos del CONICET, los sueldos brutos (sin asignaciones familiares ni otros adicionales) de sus 116 investigadores superiores van de un mínimo de \$ 1.434 a un máximo de \$ 6.781. Esto representa un factor -dentro de la misma jerarquía- del orden de 4.5 veces el mínimo con respecto al máximo. Este mecanismo, que fue diseñado para los aumentos salariales, forma parte de la *cultura inflacionaria* que vivimos. Ahora, en ausencia de inflación como estamos viviendo, y ciertamente espero que sigamos haciéndolo por muchos años, nos va a costar muchísimo tiempo, esfuerzo y dinero recomponer satisfactoriamente la escala salarial.

Como resultado de ésta y otras medidas, el presupuesto del CONICET para el ejercicio en curso -que es del orden de los 200 millones de pesos- se distribuye, en grandes números, con más de 120 millones de pesos en sueldos propiamente dichos, un poco más de 23 millones de pesos en becas -que, por la acción gremial desplegada por alguna gente, terminan pareciéndose cada vez más a sueldos-, unos 11 millones de pesos en gastos fijos de institutos y otros 10 millones en servicios de la deuda.

Estos números, que menciono a mano alzada, dan cuenta de más del 80% del presupuesto actual del CONICET; es muy poco lo que queda para hacer una política científica efectiva. Ni hablar de que lo único que queda son deudas, por ejemplo, los compromisos contraídos en anteriores concursos de subsidios para proyectos de investigación, algunos de cuyos pagos ya llevan dos años de atraso... Como información adicional menciono que, según datos oficiales, el aporte del Tesoro Nacional al CONICET en 1989 fue de 99.7 millones de pesos, mientras que en 1994 terminará el año con una cifra superior a los 200 millones, lo que da un aumento superior al 100% para el período.

A continuación, paso a describir algunas medidas tomadas por el Directorio del CONICET tendientes a encaminar un reordenamiento presupuestario.

Primera: se envió al Congreso de la Nación un proyecto de ley para transferir aproximadamente 14 millones de pesos de la partida de construcciones a la de transferencias para atender las necesidades específicas de la investigación, aun a costa de postergar el plan de obras del CONICET. Con esta ley se podrá, entre otras cosas, pa-

gar las cuotas atrasadas de subsidios a los proyectos de investigación y desarrollo oportunamente aprobados.

Segunda: se procedió a la modificación del reglamento de becas internas de iniciación y perfeccionamiento, para que las mismas tengan una duración no mayor de cuatro años, eliminando sus prolongaciones indefinidas, motivadas en cualquier otra tramitación ante el CONICET, como, por ejemplo, la solicitud de ingreso a la carrera de investigador. Con el reglamento modificado, se llamó a concurso de 300 becas de iniciación y 50 nuevas becas de perfeccionamiento, aparte de las continuaciones naturales de anteriores becas de iniciación y perfeccionamiento. También se elevó al Poder Ejecutivo Nacional un proyecto de decreto destinado a establecer límites a la edad de permanencia en la carrera de investigador, que fija la edad de 70 años para los investigadores superiores y principales y de 65 años para las otras categorías inferiores de la carrera.

También se está haciendo una evaluación exhaustiva de las unidades funcionales, esto es, institutos, programas y centros, sobre la base de criterios fundados en el número total de sus investigadores por categorías, el número de becarios, la producción científica nacional e internacional en los últimos cinco años y la transferencia tecnológica de sus investigaciones. De las 177 unidades funcionales, 76 recibieron un subsidio especial en el tercer trimestre de este año; respecto de 43 de ellas -que resultaron observadas por las comisiones asesoras en el año anterior- se procedió al cierre de 7, se denunciaron 3 convenios asociados a otras tantas unidades funcionales y hay en estudio unas 10 más. Hay un grupo especial de 29 unidades funcionales que por sus características particulares quedan pendientes para un estudio posterior, en particular en relación con el tema de la transferencia, que siempre es algo que al CONICET le ha costado mucho trabajo evaluar de manera incuestionable.

Finalmente, en relación con el número de becarios del CONICET, puedo aclarar lo siguiente: el CONICET en este momento tiene 2.051 becarios, distribuidos de la siguiente manera, según la fecha de finalización de la beca respectiva: 1.113 al 31 de marzo de 1995 y 868 con posterioridad a esa fecha. Las dos terceras partes de los 1.113 becarios que finalizan sus becas el 31 de marzo de 1995 son el resultado de prórrogas sucesivas, que sólo sirvieron como paliativo para postergar la resolución de una situación problemática.

La finalización de una beca no debe involucrar el ingreso automático a la carrera de investigador; a lo sumo, debe dar la oportunidad de presentarse en un concurso para el ingreso a la misma. Debido a esta situación, el Directorio decidió solicitar a cada uno de estos 1.113 becarios que presente una actualización de antecedentes, los que serán evaluados por los organismos específicos del CONICET. En base al orden de méritos que se elabore, el Directorio asignará una beca posdoctoral -por un año a partir de abril de 1995- a todos los candidatos en condiciones, mientras se define un próximo llamado a concurso para el ingreso a carrera.

Como conclusión, quisiera expresar que un reordenamiento presupuestario del CONICET es posible y necesario y que un crecimiento sostenido del CONICET también es posible y necesario, pero sería importante hacerlo en el marco de una *política de estado de ciencia y tecnología*, en cuya definición la participación de los científicos debería ser preponderante.

E. M. Martínez: Cámpoli se introduce en la restricción presupuestaria para explicar que todo va razonablemente bien y que irá un poco mejor si se logra encontrar el modo de jubilar a los jubilables, de formalizar una serie de concursos y de convertir a la ciencia en una política de estado liberándola de cuestiones electorales. Este enfoque merece un par de aclaraciones: primero, estamos llegando a las elecciones que marcan el final de la gestión... y no se hizo mención alguna a la ausencia de políticas de estado desde el comienzo de la gestión. No estamos en una coyuntura electoral abrupta: hace cinco años que tenemos una política científica altamente cuestionable. Segundo, en ningún momento se presenta una mínima explicación, favorable o crítica, de para qué queremos a los becarios y a los investigadores. O sea, estamos tratando de entender cuántos podrán entrar si otros salen pero no he escuchado mención alguna sobre qué haremos con ellos.

Dr. Alberto Solari: Me preocupa mucho que en una conversación sobre la ciencia los números no cierren. El Dr. Cámpoli mencionó que, de acuerdo con los datos del *Institute of Scientific Information (ISI)*, en 1981 la Argentina produjo 1.954 trabajos científicos. Mis datos también vienen del *Current Contents*, de un artículo de su director, y dicen que en 1982 los trabajos de la Argentina fueron 1.217.

Quiero traer estas cifras de desarrollo científico medido por instituciones que no son argentinas, que dicen que en 1973 se publicaron, por parte de científicos argentinos, 1.526 trabajos que fueron indexados por el *ISI*. En 1978 se indexaron sólo 643, lo que constituye una catástrofe única en el mundo, ya que parecería que el Océano Atlántico se hubiese caído sobre la Argentina. Lo que sucedió es que en 1978 había un gobierno militar en la Argentina.

Yo me pregunto cuándo se planteó el interrogante de ciencia sí o ciencia no: ¿en el siglo I o en éste, en 1994? Porque ya está respondida, en todas las civilizaciones: ¡ciencia sí, toda la que se pueda y la mejor que se pueda!

De acuerdo con las cifras que mencionaba antes, en 1982 el número de trabajos científicos argentinos se había recuperado hasta 1.217, o sea que todavía no se había alcanzado el nivel de 1973. Si tomamos *strictu sensu* lo que acaba de decir el Dr. Cámpoli de que en el año 1993 se habrían producido 2.900 trabajos científicos, bien pequeño es el aumento, con las siguientes comparaciones: Brasil, año 1973: 812 trabajos indexados; 1978: 1.060; 1982: 1.531, lo que indica un crecimiento continuo. Chile, 1973: 565 trabajos indexados; 1978: 312; 1982: 832.

Pero quiero analizar otra cifra dada por el Dr. Cámpoli cuando dijo que "la ciencia iberoamericana produjo en 1984, 15.420 trabajos y que en 1993 produjo 29.896 trabajos". No podemos sumar manzanas con peras, porque el crecimiento *íbero* no es lo mismo que el crecimiento *americano*. España tuvo un crecimiento exponencial en investigación científica en los últimos veinte años. Por eso sumar *íbero* con *americano* es tan engañoso como sumar peras y manzanas, cuando al *íbero* se le debe prácticamente todo el crecimiento.

O. Cámpoli: Respecto de los dos tercios que mencioné, yo no he dicho, ni lo he escuchado de ninguna autoridad del CONICET, que esos dos tercios sean de gente que vaya a ser desconectada del sistema de becas y/o del CONICET; simplemente me refería a que los dos tercios de los becarios lo están por prórrogas sucesivas, debido a los problemas del sistema.

Con respecto a las cifras que no coinciden, como no son mías y simplemente las tomé, si hay alguna diferencia me disculpo y asumo la responsabilidad que me quepa.

Lie. Ernesto Villanueva: Yo quisiera ceñirme a responder si vale la pena resucitar la ciencia argentina. En principio, no está claro que esté muerta pero, de todos modos, si lo estuviera, vale la pena pero no en los términos en los que existió. Creo, también, que la discusión que estamos viviendo en estos días tiene los siguientes componentes.

Algunos plantean la persistencia de la ciencia en los términos en que ha existido hasta ahora en la Argentina; otros piensan la transición que estamos viviendo en términos de destrucción y de muerte; por último, hay una escasa discusión acerca de los objetivos finales, del perfil que debería tener el sistema científico argentino. Lo cierto es que la ciencia en la Argentina está sufriendo un proceso de deslegitimación, en algún sentido muy parecido a lo que ha ocurrido con otras instituciones en la Argentina en los últimos años.

La crisis no se vive de la misma manera en las distintas disciplinas: la estructura científica argentina, como todos sabemos, ha tenido en el área biomédica su puntal principal -como lo explica muy bien el libro de Cereijido [*La nuca de Houssay*] y el muy buen análisis que hace Roberto Bisang en su reciente trabajo de CEPAL- y, secundariamente, en el área física, principalmente de física atómica. Pero de alguna manera, el esquema derivado de la práctica científica del área biomédica ha embebido al conjunto de la ciencia en la Argentina y creo que este tema es decisivo para lo que yo denomino *transición*. Tanto el libro de Cereijido como el artículo de Bisang refieren muy bien los modelos opuestos que hubo en el pasado acerca de cómo estructurar la ciencia y cuál fue el dominante: un modelo basado en individuos, un modelo donde la relación entre la práctica científica y las necesidades de la producción estaban muy mediatizadas, un modelo donde se planteaba que esos individuos eran grandes genios o personalidades que podían estructurar el conjunto de las disciplinas o, por lo menos, plantear los problemas principales. Creo que eso es lo que hoy está en crisis.

Hasta el momento, lo único que existe son algunas medidas que tienden a ordenar un poco la práctica científica en la Argentina. En este sentido me permito hacer una pequeña corrección; en la Argentina siempre tenemos que partir de recordar que no existe un *sistema científico argentino*. Es una exageración utilizar la palabra *sistema* para denominar el conjunto de instituciones de la ciencia en la Argentina. A un *sistema* se lo piensa como un conjunto más o menos articulado de partes donde las relaciones entre las mismas están bastante pautadas y periódicamente se evalúan si son correspondientes entre sí o no. Eso no existe.

Esa es sólo una parte del problema, pero bastante importante ya que, cuando cada una de las instituciones tiende a pensar esta transición, lo hace en términos individuales, sin considerar el conjunto de las tareas que sería importante desarrollar en la Argentina. Con el sencillo expediente de pensarse como parte de un conjunto mayor, se simplificarían bastante una parte de las dificultades que hoy estamos atravesando.

Esto que yo planteo en términos de las instituciones políticas es bastante transparente cuando se observa la Ley de Ministerios y el presupuesto nacional. No existe un organismo que se ocupe de preparar el proyecto de presupuesto de ciencia y técnica en la Argentina.

Un segundo elemento que hay que recordar es que el CONICET que, por su ley de creación, es el organismo encargado de la promoción de la investigación científica en la Argentina, con el correr del tiempo se ha convertido en el órgano ejecutor de una parte de esa ciencia, y muy poco preocupado por lo que se podría denominar la promoción u orientación del conjunto de la investigación.

Así, no sólo no existe una racionalidad del conjunto, sino que el organismo que había sido creado para tal fin, paulatinamente ha abandonado esa función. Entonces hoy nos encontramos con un esquema científico inadecuado a los tiempos, con un conjunto de instituciones desarticuladas entre sí y, también, con la carencia de un modelo alternativo al que dominó desde fines de la década del cincuenta hasta la fecha. En ese sentido, encuentros como éste y la publicación de *REDES*, que ha iniciado la Universidad de Quilmes, constituyen aportes a esta discusión que todavía está en pañales, en el sentido de que todavía no se discute mucho lo que yo llamaría *la política científica*, entendiendo por tal la discusión acerca de cuáles deberían ser las grandes líneas prioritarias que acompañaran el proceso de transformación que se vive en la Argentina.

En esto los organismos de ciencia y técnica no se distinguen demasiado de lo que ocurre en el conjunto del mundo universitario. Y esta situación ha llevado a que se viva esta transición en términos de *muerte* o de *privatización*, de *caída* y no de *transformación*, ya que no existe en la conciencia científica argentina un conjunto de científicos argentinos -o un conjunto de señores- que piensen en el futuro de la ciencia argentina y en modelos alternativos a aquel que dominó desde el cincuenta y pico en adelante. Yo señalaba que el CONICET debía ser el organismo que oriente y promueva la investigación argentina y que no lo hace.

Es conocida la estructura del CONICET: un Directorio, un sistema de Comisiones Asesoras -por disciplinas o por grupos de disciplinas- y un mecanismo tradicional de subsidios a las investigaciones. Y es así como nos encontramos con tres tipos de cuestiones, que quiero comentar rápidamente ya que ejemplifican a las claras lo que estoy planteando.

Primera cuestión: el Directorio, su estructura de gobierno, ¿es adecuada o no para una transformación del modelo científico dominante? A priori podría pensarse que el esquema de directores por disciplinas ayudaría en ese sentido; lo cierto es que la tradición del CONICET ha llevado a que la designación de directores por disciplinas haga que cada director se preocupe sólo de su área, del peso relativo de su área en el conjunto del CONICET, y que haya pocos, o ninguno, que se preocupen por el conjunto de la política científica.

Segunda: la relación del Directorio con las Comisiones Asesoras. Si en cualquier organigrama del CONICET representáramos su funcionamiento con flechitas, todas serían de abajo hacia arriba: en ningún caso el Directorio le pide cosas a una Comisión Asesora o al conjunto de comisiones asesoras. El ejemplo más irracional es el de las promociones: desde hace algunos años existe una planta de 2.980 investigadores, estipulada por la Ley de Presupuesto. El CONICET no se ha enterado de eso y entonces las comisiones asesoras y la Junta (reunión de presidentes de comisiones asesoras) hacen permanentemente pedidos y propuestas de promociones, que la Junta aprueba, y que se elevan al Directorio. El resultado es que el Directorio tiene pendientes de resolución diez, o doscientas, o quinientas promociones. El modelo de concursar las va-

cantes -que es un modelo típico de la burocracia weberiana, que está implantado en la Argentina desde hace mucho tiempo y que las universidades conocen- es ajeno al CONICET. ¿Se puede planificar en ese esquema la cantidad de investigadores, independientemente de los recursos económicos que existan?

Tercera: las transferencias o subsidios. Durante un tiempo, no había logrado descubrir cómo es que el CONICET subsidia a institutos o a centros regionales... del CONICET. Mejor dicho, no había logrado descubrir cómo es que un organismo subsidia a partes de ese mismo organismo. Sin embargo, la explicación es bien sencilla: porque subsidiamos a individuos, no a instituciones. A mí siempre me había resultado sorprendente que el director de un instituto reciba subsidios del organismo madre. Eso es, para los que conocemos un poquito de técnica administrativa, un desorden total. Pero lo cierto es que ese dinero no se le da a un organismo, se le da al responsable de, por ejemplo, un centro regional.

Con todo esto quiero plantear que parte de la práctica científica que impuso el modelo que llevó a la creación del CONICET tiene algunas características -y con esto escandalizaré un poco- *feudales*. Las relaciones son de carácter individual y no institucional. Revertir esta situación es una dificultad muy grande.

Traigo estos ejemplos porque tienden a ejemplificar el tipo de problemas que tiene la práctica científica argentina: un modelo de conducción muy dificultoso para hacer las transformaciones que hoy se están viviendo, un modelo de relación entre la conducción de la política científica y las disciplinas donde todavía no aparece el aspecto económico y un esquema de funcionamiento basado más en los individuos que en las instituciones.

Yo adeudo la respuesta a una parte de la pregunta inicial que es hacia dónde vamos, adonde va la política científica argentina. Tengo muy en claro este tipo de medidas ordenadoras porque me parece que son la precondition para cualquier política científica, pero creo que no es un director del CONICET, ni una sola persona, quien tiene que plantear estas respuestas, me parece que deben surgir de una discusión mayor acerca de: primero, cada una de las instituciones de la ciencia y la técnica argentina deben considerarse parte de un todo para evitar que se reproduzcan en cada una de ellas el conjunto de los problemas, y, segundo, se debería hacer esa transferencia que indican todos los números acerca de cuál debería ser la proporción de recursos económicos, humanos, etc. que tendría que tener la Argentina en ciencia básica y cuál debería ser la proporción de recursos de todo tipo que deberían aplicarse a las ciencias aplicadas y a la tecnología: ¿25/75?, ¿20/80? Esas proporciones no se respetan hoy en la Argentina. En un país como el nuestro el desarrollo científico tiene una tradición importante, en ese sentido tenemos una situación *peor* que la de Corea, ya que allí la tradición científica es casi inexistente y, por eso, hacer una transformación resulta más sencillo. En nuestro caso -con una tradición científica que no sólo es importante desde el punto de vista de los logros sino también de la tradición cultural- esos cambios son más dificultosos en la medida en que existen tradiciones, costumbres, hábitos e, incluso, intereses de grupos que plantean que eso no debe realizarse. Sin embargo, después de resolver este camino todavía queda la discusión acerca de cuáles deben ser las áreas o líneas prioritarias. Eso es lo que yo denomino una discusión acerca de *la política científica*, que existe poco en nuestro país, salvo en la SECYT, acerca de cuáles son los programas prioritarios en la Argentina y en el programa de la CYTED, que lo

plantea para el conjunto de América Latina. Yo creo que ésa es una deuda que todavía nos debemos a nosotros mismos.

P. Garrahan: Estoy en desacuerdo con lo que plantea Villanueva sobre los subsidios. El subsidio es un compromiso por un año, o por tres, o por seis, que se da y luego se evalúa. No puede ser un aporte institucional, siempre tiene que ser un aporte a un grupo dentro de una institución y la institución será mala o buena según sea la calidad de financiación que reciba el grupo. Les recuerdo que -para tomar un ejemplo de un país capitalista- en los Estados Unidos los profesores se cotizan en el mercado laboral universitario sobre la base de los subsidios que traen consigo, para enriquecer a los departamentos donde se ofrecen y donde, luego, negocian sus sueldos. Esa es la punta de un iceberg muy complicado, que me alarma un poco.

A. Solari: El Lie. Villanueva ha dicho muchas cosas interesantes, sobre algunas de las cuales hay obvio acuerdo en la mayoría de los investigadores del CONICET. Creo que hay acuerdo en que el sistema ha llegado a ser feudal, pero no en que eso sea intrínseco al sistema ¡de ninguna manera!... Si el CONICET tenía seis institutos en 1969 y casi 200 institutos en 1983 quiere decir que crecieron en las épocas de la dictadura del proceso militar, en épocas de anormalidad, pero no porque la vocación del CONICET fuera la de tener institutos y centros regionales; no estaba para ejecutar la ciencia. La carta orgánica del CONICET dice claramente que es para promover ciencia, no para ejecutarla. Entonces eso es una deformación y no una implementación de la carta orgánica del CONICET.

El segundo punto es con respecto a la irracionalidad que hay en ciertas estructuras del CONICET. Ahora bien, desde el origen del CONICET el Directorio debía ser nombrado a propuesta de instituciones, como universidades y academias y no como ahora, que es por un decreto del Poder Ejecutivo. Esa es otra deformación. Por eso disiento totalmente con el Lie. Villanueva en que la institución, como tal, esté podrida. Yo creo que ha sido deformada y maltratada, que ha sido muy mal dirigida y de ahí los resultados y las falencias que él describe y en cuya descripción coincidí.

Coincido en que no hay un sistema científico argentino, nunca lo hubo. Tampoco lo hay en los Estados Unidos. Tanto la *National Science Foundation* como los *National Institutes of Health* y las numerosas fundaciones, actúan por su cuenta, pero actúan bien. Pero, de todas maneras, ¿son inadecuadas para estos tiempos las instituciones científicas que tenemos?, ¿o es que falta voluntad política para que funcionen bien?

Otro problema que menciona el Lie. Villanueva es que el modelo dominante está basado en individuos. Yo no conozco ningún sistema científico que no se base en el esfuerzo individual. Puede haber cooperación y puede haber organización pero si no está basado en individuos, hay que pensar un nuevo sistema. Con respecto a la mediatización con la producción que él menciona, es posible que haya un problema y que sea solucionable.

Hoy tenemos, además, un cuestionamiento a nuestra madre científica, al CONICET, que no es una institución obsoleta ni esclerótica, como ha afirmado en una nota periodística algún organizador de este ciclo. El CONICET es una institución que ha costado mucho esfuerzo crear, que ha producido un gran crecimiento científico en los primeros quince años de su existencia, hasta que falleciera el Dr. Bernardo Houssay, y

que posee la capacidad intrínseca de generar cambios en sí misma, si el poder político no interfiere.

Lo que ha fallado, como dije, no es la organización intrínseca del CONICET sino la falta de cumplimiento de sus reglas y objetivos por parte de sus directores políticos. No es una institución obsoleta porque, además, todos los países tienen organismos del tipo del CONICET y algunos países en Latinoamérica hasta han copiado nuestro modelo. No es una institución esclerótica, sino una institución vapuleada y manoseada por gobiernos irresponsables, que la han deformado en contra de su carta orgánica original y de su tradicional búsqueda de excelencia.

M. Albornoz: El Dr. Solari me mencionó sin mencionarme, ya que *el organizador que dijo que el CONICET es un organismo esclerótico y obsoleto* fui yo.

Yo no dije que la ciencia argentina es esclerótica y obsoleta -ni mucho menos que los científicos argentinos son escleróticos y obsoletos- lo que yo dije es que el CONICET es una organización esclerótica y obsoleta. Esa es una afirmación que se puede discutir ya que no pertenece al terreno de la ciencia en sí misma y sobre ella alguien puede opinar sin necesidad de ser científico. Simplemente con saber algo de organizaciones se puede opinar si una organización es moderna y adecuada a los fines o si es obsoleta o perimida.

Es cierto que el CONICET fue progresista en su momento y que fue imitado en muchos países del mundo, pero eso ocurrió en la década de los sesenta, es decir, hace tres décadas. Yo creo que hoy, tres décadas más tarde, para que el país pueda hacer el esfuerzo en ciencia y en tecnología que es absolutamente necesario, para que tenga sentido que el estado se ocupe de la ciencia como se debe ocupar, para que el esfuerzo de los científicos pueda desarrollarse y prosperar en calidad, en excelencia y también ser útil a la sociedad, se necesita una organización con características diferentes.

Creo que, efectivamente, la actual discusión acerca del CONICET nos está evitando la verdadera discusión que tenemos que dar, y que no es una discusión en la que tenemos que defenderlo como se defiende a la madre o a la iglesia a la que uno pertenece. Es una discusión mucho más de fondo, de análisis y evaluación del CONICET desde el punto de vista de ver si esta organización -que cuando fue creada por Bernardo Houssay sirvió para que la ciencia se desarrollara y creciera en la Argentina- hoy cumple con esos principios, o si tiene que ser modernizada o modificada para que se adecuó mejor, o si es necesario crear otras estructuras.

Dra. Hilda Sabato: Un punto que me parece importante no olvidar para pensar cualquier cambio se refiere a la historia de estas instituciones. Por eso me preocupa cuando Villanueva parece lamentar la existencia de una tradición científica y dice que "como los coreanos no tienen tradición científica, la tienen más fácil". Si eso se lo dijera a una persona de un país que tiene menos desarrollo científico que el nuestro le dirían que está loco, que tenemos la ventaja de tener científicos, ciencia, una historia y una tradición. Hay una tradición que, como cualquier tradición institucional, implica relaciones de poder. Hay tratados escritos por sociólogos institucionales acerca de cómo se construye poder en las instituciones científicas; los científicos también tenemos reglas de juego de poder.

El problema es que en este caso quizás encontremos cosas paradójicas, comparadas con las de algunos otros países. Yo diría que hay una superposición entre las estructuras de lógica de poder del campo científico -que se dan en todas partes- con una permanente coexistencia, e, incluso, conflicto con estructuras de poder que provienen de fuera del campo científico. Esto, en lugar de dinamizar el cambio científico, refuerza sus peores hábitos. Es decir, refuerza lo peor porque generalmente son los mediocres del sistema científico los que se apoyan en los sectores de poder político para reforzar sus lazos internos.

El segundo punto es que, efectivamente, durante todos estos años no estamos hablando en el vacío, hablamos en un país donde se toman decisiones políticas todos los días respecto del sistema científico y las toma este gobierno. Villanueva dijo algunas frases que me dejaron preocupada. La primera es: "estamos en medio de una transición pero no sabemos hacia qué, porque no tenemos un modelo hacia el cual estamos yendo". La segunda fue: "se están tomando medidas que tienden a ordenar la práctica científica". ¿Qué medidas se están tomando que tiendan a ordenar la práctica científica en este período de transición hacia algo que no sabemos qué es? Las medidas que se toman -tal como las vemos desde el ámbito de la actividad científica- son medidas que están regidas por lógicas que no tienen nada que ver con un modelo que incorpore a la ciencia como parte importante de un proyecto de país, para el futuro. Más bien parecen orientadas a cerrar el déficit fiscal y cosas por el estilo. Quizás yo me equivoque, pero me gustaría saber cuál es la transición, hacia qué y qué medidas nos orientan hacia esa transición.

Dr. Renato Dagnino: En Brasil los institutos de investigación fueron creados, con pocas excepciones, antes de la década de los setenta. Se pretendía que esas instituciones ayudaran a resolver problemas concretos en áreas tecnológicas y científicas en las que era imposible comprarlas afuera. Fue así que hubo algún esfuerzo original de investigación sólo en áreas relacionadas con la salud, la agricultura y muy pocas más.

En los años setenta se crearon instituciones que no tenían una relación directa con el modelo económico implementado y fueron implementadas, básicamente, como una apuesta hacia el futuro. Se deseaba una situación en donde, a partir de una autonomía tecnológica creciente, se pudiera sustituir la tecnología importada y convencer a los empresarios nacionales para que demandaran resultados de investigación creados o generados en las universidades y en los institutos de investigación.

En la década del setenta había mucho dinero y se lo utilizaba bastante eficientemente en el complejo científico y tecnológico brasileño; sin embargo, por el hecho mismo de que el sistema económico no planteaba sus demandas, aproximadamente un 90% del gasto era gubernamental y sólo el 10% era del sector privado; más o menos un 80% se destinaba a la ciencia y apenas un 20% a la tecnología.

En la década de los ochenta empezó la crisis, la recesión económica, la restricción de recursos y la implementación creciente de un modelo neoliberal que prescinde del uso de la tecnología y de la investigación científica todavía más que el modelo de sustitución de importaciones. No hubo otra alternativa en Brasil que no fuera la de comprimir los gastos en ciencia y tecnología... *sobre todo en ciencia*.

Este perfil de gasto es insostenible. La experiencia internacional de los países exitosos muestra que hacemos las cosas al revés: en Corea o Japón las empresas pri-

vadas gastan casi el 80% y sólo el 20% se usa en el sistema público. Corea o Japón gastan el 80% en tecnología y solamente el 20% en ciencia. O sea, estamos a contramano de la historia. ¿Por qué?, porque nuestro sistema económico no demanda ni ciencia ni tecnología.

En la literatura internacional hay cada vez más autores que dicen que la ciencia no es necesaria para el desarrollo económico. Hay una curva que relaciona premios Nobel con tasa de productividad industrial: en un extremo está la Argentina con varios premios Nobel y muy baja productividad industrial, en el otro lado está, por ejemplo, Corea, sin premios Nobel y, sin embargo, con una de las mayores tasas de crecimiento industrial.

Me parece que la única manera de cambiar esa situación es a través de un cambio en el modelo económico y social; a través de la instauración de una política de desarrollo económico y social en nuestros países que -para satisfacer nuevos requerimientos en la sociedad y para responder a las necesidades de la mayoría de la población- podría generar nuevas demandas tecnológicas para las cuales no hay paquetes en las bibliotecas internacionales. Este desarrollo también generaría demandas de nuevos conocimientos y así se generaría un círculo virtuoso, una dinámica tecnológica endógena que nos permita cambiar la situación en la que estamos.

Ing. Francisco von Wuthenau: Coincido en que las instituciones deben adecuarse a los tiempos y que, por lo tanto, toda institución tiene que replantearse en qué medida responde a las demandas del tiempo. En ese sentido yo creo que la genialidad de Houssay fue la de interpretar el momento. Todos sus sucesores malinterpretaron el momento; por supuesto, también me parece que la Argentina de hoy es francamente muy distinta.

Considero que en este momento habría que darle muchísimo más apoyo a las universidades. Me parece que ya pasó la concepción original de Houssay de apoyar el *full-time* en las universidades a través de la carrera de investigador. Yo creo que las universidades están en otra situación y que están en perfectas condiciones de manejar su política y, por lo tanto, la asignación de recursos para sus profesores de mayor dedicación; esto también las ayudaría a fortalecer sus posgrados, que me parece que en la Argentina es un tema muy crítico.

Por eso considero que al CONICET -excepto que se nos ocurriera algo genial acerca de cómo debería seguir- no le veo una posibilidad cierta de hacer un aporte real. Creo, en términos generales, que "la pelota está en la cancha" de las universidades.

De los organismos que participan de la investigación aplicada, francamente, sólo rescato al INTA. ¿Por qué?, porque es el que está mejor insertado en el sistema productivo. En esta República Argentina, en la que tanto se lo critica, siempre he considerado que el sector agropecuario ha sido, de lejos, el sector más innovador. Es el que está generando los mayores incrementos en productividad por persona ocupada. El INTA responde a eso y ha sabido generar eslabones de transferencia, como los grupos CREA.

Resumiendo: fortalecería las universidades para que retribuyan a sus profesores con alta dedicación y a sus posgrados. Al CONICET no le veo grandes perspectivas. Probablemente lo que tendría que hacer la Secretaría es ocuparse de las grandes infraestructuras -como el Complejo Astronómico Leoncito- pero no creo que deban ser más

de tres o cuatro proyectos de esas características. Conservar el INTA como organismo en la parte aplicada. Y un método para apoyar el desarrollo de la investigación aplicada en relación con la industria.

La CNEA es para mí uno de los capítulos más tristes de la historia de los últimos años, yo creo que lo que se está haciendo es un crimen.

Ing. Julio Villar: Coincido en que el CONICET fue creado para fomentar la investigación, sobre todo en las universidades. La distorsión proviene de una concepción política de la dictadura, que sacó la investigación de las universidades porque estaban politizadas.

Creo que para fomentar la investigación hay que volver atrás. Dar marcha atrás no es tan difícil. Los centros regionales deben pasar a las universidades. En principio, durante la dictadura, se les dio una figura intermedia -con una conducción con representantes de la universidad y del CONICET- que, en la práctica, no funcionó. Los edificios faraónicos que se construyeron en la década de los ochenta hoy pueden ser utilizados con eficiencia por las universidades. Esto eliminaría un gasto enorme del CONICET y, también, esos subsidios sobre las cabezas de los directores de los centros regionales.

Muchos de los institutos están dentro de las universidades y también pueden ser fácilmente trasladados al ámbito universitario. Si todo eso se hace, el CONICET va a tener una masa de recursos que podrá destinar a financiar investigación en las universidades. Y esto se parecerá a los países desarrollados: Alemania -el país que más invierte en innovación tecnológica y científica- la hace en las universidades. El otro paso que habría que dar es fundamental: que los investigadores no sean empleados públicos.

Dr. Isidoro Chereski: Creo que una reflexión sobre las instituciones de investigación no puede obviar referirse a los *modelos científicos*: las ciencias sociales y las humanidades son una suerte de hermanos menores o de áreas secundarias respecto a lo que se considera que es el centro de la actividad científica. Es más, existe esta denominación consagrada de *ciencias duras* y *ciencias blandas*. No se puede, por lo tanto, obviar el tema de en qué medida puede seguirse considerando que el paradigma de la investigación es el paradigma ligado al modelo del experimento y a una concepción positivista del saber.

El problema de las Instituciones científicas no puede ser tratado sin constatar que hay una crisis en el funcionamiento interno de las instituciones y en su imagen en la sociedad. Efectivamente, hay muchas razones para tratar de definir los requerimientos de una protección de la actividad científica frente al poder. Lo primero que debería preocuparnos es una actitud que no nos conduzca a la autocomplacencia. Creo que la crisis de legitimidad en el interior de las instituciones vinculadas a la investigación, por lo menos en el ámbito universitario, tiene un problema que se expresa en estos momentos en el debate sobre el gobierno de las instituciones universitarias y sobre quién y cómo se adoptan las decisiones. El problema de legitimidad está asociado al hecho de que en las sociedades modernas ha habido un proceso de democratización, pero ese proceso de democratización no está siendo absorbido de un modo pertinente por las instituciones públicas.

La democratización de la universidad o de las instituciones vinculadas al conocimiento tiene que ver con la visibilidad y con la competitividad en las instituciones, ése

es el sentido principal y yo diría decisivo. En las actividades de investigación o de enseñanza participan diferentes estamentos, porque la estructura del conocimiento, del mismo modo que la estructura de la enseñanza, tiene una naturaleza estamental; es decir, tiene posiciones jerárquicas y una estructura radicalmente distinta de la que tiene la escena política en la sociedad. Y, justamente, uno de los padecimientos que hemos visto en los últimos tiempos es la confusión respecto de la naturaleza específica de la organización del poder dentro de las instituciones científicas y universitarias, cuya consecuencia ha sido una cierta corporativización y partidización de las instituciones: la difusión de prácticas que han deteriorado la naturaleza específicamente académica; los criterios específicamente científicos de selección y de promoción han tenido, entre otras consecuencias, el deterioro de la imagen de la actividad en general, de la investigación y la enseñanza ante la opinión pública.

El otro aspecto que me permite plantear es el problema del poder, ahora referido al estado. Vivimos un mal opuesto al que acabo de describir, las instituciones científicas vistas desde el punto de vista de su adormecimiento, de su incapacidad de definir una política interna eficiente para salir adelante. Como contrapartida, existe el peligro de un estado, de un poder político, que se coloque en una estrategia jacobina respecto de las instituciones de investigación y de enseñanza. Hemos visto recientemente un ministro de Economía que se arroga la capacidad de juzgar sobre lo que es científico y lo que no es científico. ¿Y por qué ha sido posible este sorprendente hecho? A causa de lo anterior, porque hay una debilidad y porque efectivamente hay en la opinión pública una sospecha sobre nuestras instituciones. Pero no es sólo por eso, es también porque en realidad hay una concepción autoritaria, que supone que el rol del estado puede ser *orientador* en el sentido fuerte del término; orientador de la ciencia, de la actividad de investigación y de la actividad de enseñanza. Yo creo que no es ése el rol del estado. Admito que, en cierto sentido, se pueden establecer prioridades y favorecer ciertas orientaciones pero, desde mi punto de vista, la ciencia, las diferentes áreas de conocimiento, tienen ciertos contornos irreductibles que tienen que ver con cómo se constituyeron históricamente. Y del mismo modo en el que he sido crítico con respecto a la posible autocomplacencia, creo que hay que saber plantarse con firmeza y desconocer la posibilidad de que en la sociedad haya un gran juez, una gran mirada capaz de evaluar los diferentes ámbitos del conocimiento. Porque, en una sociedad democrático-liberal, no existe. Es propio de una concepción autoritaria.

E. Villanueva: Una de las cosas que estamos haciendo en el CONICET -y contesto, en parte, a Hilda Sabato- es darle una cierta juridicidad al funcionamiento de las comisiones asesoras de carrera de investigador y de institutos, para que no se superpongan evaluadores y evaluados, de modo tal que este tipo de situaciones estén expresamente prohibidas, tanto para el análisis de los institutos cuanto para el de los investigadores, de sus propios becarios y de la gente que pertenece a su equipo. Pero también creo que es un tema en el que tenemos que trabajar mucho y que yo no circunscribiría a sus facetas de *corrupción*.

La antropóloga Hebe Vessuri ha escrito mucho sobre la evaluación en lo que denomina *las pequeñas comunidades científicas*. ¿Cómo escapar del amiguismo? Su respuesta es que es imposible. Por supuesto que los parámetros de visibilidad y competitividad -tal como los plantea Isidoro Cheresky- son válidos aun si la comunidad

científica es pequeña, pero yo creo que un camino muy importante es el de evaluaciones externas que tiendan a democratizar las evaluaciones y a romper esquemas de poder que muchas veces se justifican más por relaciones de amistad que por razones de producción científica.

También quiero hacer dos aclaraciones. Yo creo que el CONICET -O una institución rectora en la promoción de la ciencia- tiene un papel importante que jugar. El CONICET puede ser perfectamente esa institución y en eso discrepo con el Ing. von Wuthenau.

Finalmente, quiero aclarar que cuando hablé de subsidios, me refería, claramente, al ejemplo de los centros regionales, no al conjunto de los subsidios.

¿Qué ciencia para la Argentina?

Dr. Mario Mariscotti: En los últimos años he estado vinculado con el sector empresario, ayudando a la organización del Premio Nacional a la Calidad. Yo, que pasé la mayor parte de mi vida en laboratorios, haciendo investigación básica, encontré en este nuevo medio la necesidad de hallar una nueva terminología para comunicarme y transmitir algunas de las inquietudes canónicas del medio científico. No fue fácil.

En ese proceso encontré una expresión -que resultó adecuada- que es la del *manejo del conocimiento*. Estamos acostumbrados a hablar de *investigación y desarrollo*, de *transferencia de tecnología* o de *investigación básica*. Ninguna de esas expresiones parecía ser adecuada ni se ajustaba a la necesidad de transmitir a ese otro sector de la sociedad argentina cuáles son las ventajas, la necesidad o la conveniencia de hacer uso de nuestra inteligencia en la medida de lo que sea posible y práctico. Fue así que acuñé esta expresión de "*manejo del conocimiento*".

Yo quisiera responder a la pregunta de *qué ciencia necesita la Argentina* diciendo que tiene que ser una ciencia que permita el uso eficaz de nuestra aptitud para manejar el conocimiento. Me parece que esta definición es mucho más abarcadora que ponerse a dirimir si hay que hacer 40% de investigación básica y 30% de aplicada y otro tanto de desarrollos tecnológicos. Esto incluye, obviamente, la investigación básica. Ese es el primer punto.

El segundo punto es que las personas que viven en un medio libre pueden optar, por ejemplo, por ser científicos y hacer investigación. Pero si la pregunta es qué ciencia necesita la Argentina, yo creo que se debe aplicar el mismo criterio: las sociedades también tienen sus intereses. Y así como un individuo puede optar por hacer ciencia porque le gusta y es parte de su interés hacerla, lo mismo se aplica a las sociedades: las sociedades deberían hacer ciencia porque les interesa, porque es acorde con sus intereses. Y yo creo que ésta es otra idea que debe iluminar el tema, porque entonces hay que buscar cuáles son los intereses de la sociedad.

Uno pasa a preguntarse qué quiere la sociedad: aumentar su estándar de vida, hacer que sus habitantes sean más felices, que puedan tener la oportunidad de ser más creativos. Pero cuando pienso en una forma resumida de hablar de los intereses de la sociedad, acudo a la inspiración de Jorge Sabato ya que la definición podría ser la de aumentar la capacidad de decisión autónoma, de tomar decisiones. Me gusta, me parece que sintetiza bien lo que puede ser el interés de una sociedad.

No vale la pena decir que a la sociedad le interesa manejar el conocimiento; lo doy por sentado y creo que no necesito discutirlo. Pero sí quiero recalcar que, cuando hablo de *permitir un uso eficaz de nuestra actitud de manejar el conocimiento*, estoy barriendo todas las áreas de la ciencia: básica, aplicada, de desarrollo y todo lo que haga falta y que atienda a los intereses de la sociedad.

El otro postulado en el que creo firmemente es que no se puede hacer un uso eficaz de nuestra aptitud para manejar el conocimiento si no alimentamos la investigación básica. Quiero que quede claro. Un sistema de ciencia que no está alimentado por una capacidad de hacer ciencia básica se seca rápido, *no sirve*.

Ahora podemos pasar al tema de *básica o aplicada*. Mi concepción actual -basada posiblemente en mi experiencia de los últimos años- es que, desde el punto de vista de la vocación y del talento de un investigador, no hay mucha diferencia entre investigación pura o aplicada; lo que importa es, ante todo, la vocación y la formación, la capacidad para saber pensar y encarar problemas en forma sistemática, cuidadosa, rigurosa y objetiva. Y saber medir, lo que es fundamental. Estas cosas hay que hacerlas tanto en la ciencia básica como en la aplicada, en los desarrollos tecnológicos y en todo lo que implique *manejo del conocimiento*.

Esto último es más importante que pensar que hay que hacer opciones muy primarias, como cuánta gente voy a educar para la ciencia básica y cuánta gente voy a destinar a la ciencia aplicada. El problema no pasa por ahí. Es posible que todos tengan que entrar por la ciencia básica porque ésa es la que en verdad forma, y después no es muy complicado lograr que esas personas, ya formadas, puedan aportar y trabajar en distintas áreas. No hay muros que las separan ni es una profunda vocación o una profunda diferencia en la formación lo que hace que una persona haga investigación pura y otra investigación aplicada.

Otro punto que quiero destacar es que la ciencia que hoy necesita la Argentina -y que siempre necesitará- es la ciencia de calidad y excelencia; esa es la prioridad. Tanto es así que yo no favorezco lo que existe en nuestros programas de ciencia y técnica, que se llaman *áreas prioritarias o programas prioritarios*. No los favorezco desde el punto de vista de la Secretaría de Ciencia y Técnica; por supuesto estoy de acuerdo desde un punto de vista más global, a nivel país, pero no desde la Secretaría de Ciencia y Técnica porque lo habitual es que se priorizan áreas en desmedro de su calidad y excelencia.

Sin embargo, la calidad y la excelencia no se alcanzan simplemente diciéndole a la gente que tiene que tener calidad y excelencia. Tenemos que ser capaces de exigirnos mucho más de lo que creo que en este momento el sistema nos exige. Hay gente que cree que es muy difícil evaluar la actividad en ciencia aplicada: estoy totalmente en desacuerdo con eso. Coincido en que es diferente evaluar la actividad en ciencia básica que en investigación aplicada, pero no por eso es más difícil una que la otra.

Digo *no* a las áreas prioritarias pero *sí* a los proyectos especiales porque creo que la ciencia que necesita la Argentina debe estar totalmente integrada con una política científica, industrial y económica. Y creo, también, que hay que buscar mecanismos para que esa integración se produzca y los mecanismos para ello tienen dos direcciones posibles: es la ciencia que demanda bienes y servicios de la industria y, por lo tanto, se enganchan y, por otro lado, la industria empieza a demandar conocimientos de la ciencia. Hay un camino de doble vía y me parece que es importante reconocerlo.

Para que aumente la demanda del sector científico al industrial se deben considerar proyectos científicos de gran envergadura que constituyan una actividad científica de vanguardia, que abra nuevos caminos. Pero los *proyectos especiales que impongan demandas a la industria* tienen que cumplir la condición de ser lo suficientemente ambiciosos como para requerir instrumental y medios que no existen en el comercio internacional y que requieran diseños y aparatajes nuevos. Un proyecto de este tipo para la Argentina podría ser, por ejemplo, un proyecto oceanográfico. La Argentina tiene uno de los mares continentales más grandes de la tierra y supongo que es un campo extraordinario para generar verdaderas contribuciones de vanguardia a la humanidad y que, con ellas, la ciencia argentina pueda contribuir al resto de la humanidad en cuanto a los recursos del mar. Este tema también se presta mucho para un proyecto de tipo especial porque es interdisciplinario.

Agregaré que en investigación básica, en este momento, yo pondría la simple condición de que todo grupo que tiene un liderazgo suficientemente fuerte y es capaz de hacer ciencia de calidad tiene que ser no sólo soportado, sino que también tiene que ser favorecido por una política de crecimiento, para alcanzar un nivel internacional. Todo grupo que no tenga ese liderazgo debe recomponerse; si hay un buen científico pero todavía no ha alcanzado el nivel de investigador capaz de liderar investigación seria e internacionalmente competitiva debe, a mi modo de ver, ir a parar a donde haya verdaderos maestros. Hay que priorizar a los maestros porque están desapareciendo. Y a mí me parece que si desaparecen los maestros es un problema muy serio. Reconstruir el sistema va a ser muy duro, pero mientras haya maestros hay esperanzas.

Otra reflexión con respecto a la ciencia aplicada: así como dije *no* a las áreas prioritarias digo que el país tiene un montón de problemas donde hace falta manejar el conocimiento para resolverlos. La mayor parte de los integrantes de nuestra sociedad piensa que nosotros hacemos un gran negocio comprando, haciendo transferencia tecnológica *ciega* para resolver nuestros problemas, porque *como ya los pensaron otros, ahorramos plata, ya que así no tenemos que gastar plata en desarrollo*. Esa es la mejor forma de empobrecernos rápido y, lamentablemente, ésa es la historia del país. Nuestros problemas tenemos que tratar de resolverlos nosotros y a eso apunta lo del *uso eficaz de la aptitud del manejo del conocimiento*.

Pero, ¿cómo se hace esto? Yo pienso que la sociedad argentina debería identificar los problemas que le importa resolver: educación, transporte, comunicaciones, energía, etc. Hay mil problemas, no cabe ninguna duda de que tenemos muchos problemas que resolver. Quisiera detenerme en cómo hacemos para resolverlos. A mí me gusta pensar en *agencias*. Si tenemos un problema de transporte, tenemos que identificarlo y agregar una masa de gente que empiece por hacer, exclusivamente, investigación pura en transporte. Si me permiten la aparente paradoja: investigación pura o básica o libre; debe ser gente a la que no se le pida que la semana que viene resuelva el problema de Buenos Aires; es gente a la que se le paga para que empiece a hacer seminarios, a revisar bibliotecas, a estudiar el problema del transporte de la misma manera en la que se estudia física nuclear o ciencia de materiales: hasta que se conviertan en verdaderos expertos en transporte. Y ésa es la gente que va a alimentar los grupos que van a resolver los problemas concretos del transporte. Y así debería hacerse con cada uno de los problemas argentinos.

E. M. Martínez: Ante todo, es necesaria una aclaración: Yo he dedicado buena parte de mi vida a ordenar mi pensamiento, puedo ser considerado alguien que concede prioridad a la calidad del pensamiento y, sin embargo, no tengo ningún posgrado, ni he hecho carrera alguna de investigación, ni he participado ni en la carrera del CONICET ni en ninguna análoga. No sólo no he publicado en el exterior sino que nunca se me ocurrió hacerlo. A pesar de eso, vengo acá a dar mi testimonio sobre el destino que debe tener la ciencia en la Argentina, lo cual implica que yo seré algo así como un *enano negro* transmitiendo sus pautas de belleza en una sociedad que tiene como referencia de valor a los jóvenes, altos y rubios.

¿Cuáles son mis fundamentos para encarar, aun así, este desafío? Me enfrenté a tres gestiones que tuvieron y tienen que ver con la administración de la ciencia y la tecnología. Tuve la responsabilidad de presidir el INTI, tuve la responsabilidad de ser el único asesor de ciencia y técnica en el gobierno de Mendoza, durante tres años, y hoy tengo por delante el fascinante desafío de gerenciar un área de desarrollo empresarial en la Universidad de Quilmes, que acaba de comenzar.

Los dos primeros capítulos se cerraron en términos que podrían considerarse exitosos. Creo que fueron exitosos por algún parámetro económico -en el INTI logramos que el grado de autofinanciamiento pasara del 20% a casi el 50%; lamentablemente, en la actualidad ha caído a cerca del 10%- y por una medida adicional que, es el estado de ánimo de la gente del sistema que participó de la experiencia en el INTI y en Mendoza. Esta segunda fue mucho más compleja que la primera porque tuve la responsabilidad de trabajar con gente del CONICET, del INTI, del INTA y de la Universidad Nacional de Cuyo, administrando recursos e incentivos para alrededor de 350 científicos de diversa naturaleza y de diverso grado de pertenencia a esas instituciones.

Una prueba aun más acida es que también hubo entusiasmo, ilusiones, ganas de trabajar y planes en el medio que se vinculó con ese sistema. No sólo el sistema propiamente dicho respondió adecuadamente, sino que el medio también respondió adecuadamente. Cuando esas gestiones terminaron me he preguntado cuáles fueron las razones de que se produjera ese estado de ánimo. He logrado sintetizar un par de razones: yo creo que las fundamentales fueron que se buscó sistemáticamente la vinculación entre los individuos, entre los grupos y entre los subsistemas de la realidad con los que me enfrenté y se intentó, todo el tiempo, transformar el hecho individual en un hecho colectivo. Y como segunda razón, creo que se asumió la tarea científica como una tarea de creación.

La definición más lata que he escuchado en estas reuniones identifica al científico como aquel que crea conocimiento, pero en esos casos hubo un añadido: se asumió la tarea científica como una tarea de creación con un respeto esencial por el conocimiento de los demás, estuviera donde estuviera. Si ese respeto existe y se asume como una tarea central -de la misma envergadura que la de la creación- lleva, de modo sistemático, a identificar los puntos de vista y las necesidades del otro.

Con esa filosofía en la relación con los científicos de Mendoza, pudimos poner en cuestionamiento las actitudes, los métodos y los objetivos de varios grupos de trabajo. Ponerlos en sano cuestionamiento quiere decir que ellos mismos se cuestionaran sus criterios y cómo modificarlos de una manera esencialmente positiva. ¿Por qué positiva? Porque esos grupos, luego de modificar su criterio, pasaron a trabajar con un no-

torio mayor grado de alegría y con un notorio mayor grado de integración al resto de la sociedad.

Un grupo trabajaba en problemas de derrumbes en el piedemonte mendocino y hacía varios años que probaba sistemas de contención de aluviones pero también usaba buena parte de su tiempo en verificar las ecuaciones que medían el ritmo de penetración del agua de lluvia en el suelo con una metodología que era de primer nivel para los geólogos y los edafólogos pero que, desde el punto de vista de la ingeniería, había sido superada hace cuarenta años. La gran cantidad de coeficientes empíricos que utilizaba esa gente para verificar su ecuación no tenían sentido. Sin embargo, su trabajo ya había sido publicado en numerosas revistas porque efectivamente, en esa disciplina, era de primer nivel. Después de discutir la metodología y los alcances del trabajo, conseguimos reorientar el grupo al punto tal que hoy ese grupo trabaja con el Ministerio de Medio Ambiente de la provincia de Mendoza para reordenar el sistema de control aluvional de la capital provincial.

Podría repetir varias anécdotas más, pero hay una que me importa y es cómo pudimos convencer a la gente del CRICYT de que valía la pena que se presentara a los concursos del CONICET para optar a los estímulos del BID con temas grupales que implicaran científicos que trabajaban sobre un mismo territorio -es un área que trabaja básicamente sobre recursos naturales- aun cuando fuera en temas diversos. Sostuvimos que el CONICET tenía que recibir sólo tres propuestas: una del grupo de llanura, otra del grupo de piedemonte y otra del grupo de montaña. Pese a que otros dos fracasaron (por diversas razones), el grupo de llanura logró presentar un proyecto, con diez subproyectos, que incluía desde los expertos en ganado hasta los expertos en manejo de vegetación, pero también en sociología rural que descubrieron que debían y podían trabajar juntos. Y consiguieron un aporte de u\$s 250 mil. Fue grande su orgullo por haber entendido una visión distinta de cómo organizar su trabajo que, hasta el día de hoy, trasciende los límites de esa iniciativa.

Por eso, cuando me pregunto qué ciencia quiero para la Argentina, contesto que quiero una que sea capaz de formular programas interdisciplinarios que abarquen facetas amplias de la realidad, involucrando no sólo a los integrantes del sistema sino a los actores exteriores del sistema, que interactúen con los resultados de la investigación.

Veamos el ejemplo de Tucumán con su azúcar. El problema de los ingenios azucareros es de escala: cada vez que se construye un ingenio aumenta tanto la capacidad de elaboración, que se genera una demanda de azúcar que no estaba sembrada, por lo tanto, se la siembra aceleradamente, hay sobreproducción y, en consecuencia, cae el precio. La escala económica de los ingenios es demasiado grande. La Argentina debería estar dedicando, desde hace años, dinero a encontrar la forma de achicar la escala económica de los ingenios azucareros porque en ese caso pondría, primero, la sobreproducción como un fenómeno más mediato y, segundo, la producción industrial más cerca de la posibilidad de las cooperativas azucareras, con lo cual reduciría el embudo de oferta que hoy se produce cuando mil o más chacareros tienen que venderle a un ingenio que los explota. Ese problema involucra facetas económicas, tecnológicas y científicas de todo orden.

Ahora, ¿cómo se conduce en esa dirección a una comunidad científica? Para ello se necesitan, primero, políticos lúcidos y con vocación de servicio. Supongamos posible superar esa espantosa barrera; a continuación se necesita definir una política glo-

bal correcta que ponga los principios por encima de los instrumentos. Lo primero que hay que discutir no es cuánto dinero vamos a dedicar a la ciencia, sino cuáles son los criterios de valoración de la ciencia. En este aspecto me animo a cuestionar los criterios de excelencia que se manejan en la Argentina.

(Si hoy un economista matemático puede publicar en las revistas de moda de otros países sus trabajos -llenos de coeficientes inverificables, porque la economía intenta ser una ciencia exacta en campos en que no puede serlo y, para eso, elude los aspectos sociales- y eso es valorado por una *entente* internacional de la cual participan los grupos de poder y esa valoración, a su vez, rebota y califica a la publicación y, con ella, al autor, entonces la comunidad en su conjunto y los políticos sanos tienen derecho a cuestionar los criterios de excelencia que se aplican para valorar la ciencia en un país como la Argentina.)

A continuación, deben ser capaces de definir globalmente una política correcta y, luego, de discutir los instrumentos. Y más tarde, cuando intenten aplicarlos, deben cumplir una cuarta condición: no traicionar lo anterior.

Necesitamos una gran coherencia: no sólo la coherencia personal sino la coherencia grupal para poder superar en conjunto las limitaciones a las que nos enfrentamos. Tenemos que animarnos a cuestionar criterios de base, que parecen estar incorporados a nuestra rutina y que, si nos preguntamos por qué, no sabríamos demasiado explicarlos.

Tenemos que animarnos a formular políticas correctas y a defenderlas. No se olviden de algo que un científico de la poesía, Pablo Milanés, ha dicho con mucha precisión: "Nadie puede hacer siempre lo que quiere, pero tiene el derecho de no hacer lo que no quiere".

Lic. Rolando Grana: Creo que, en realidad, lo que hay en la Argentina es una crisis del modelo de gestión y que la pregunta a formular es: ¿qué más se puede hacer en "los modelos de gestión científica y en los de gestión de las universidades públicas para administrar lo que hay, sin dejar de pelear para conseguir mejores cosas, sin que todo quede librado a una situación en la cual los malos están siempre afuera?

El caso de la Universidad de Buenos Aires me parece el más grave. La UBA es un gran monstruo; nadie sabe bien qué hacer con él pero todos conocemos su crisis. Sin embargo, lo que se discute es si la universidad pública necesita más presupuesto, y que el problema consiste en que el gobierno es malo y la universidad es buena y, en la medida en que podamos obtener más presupuesto, la universidad va a mejorar.

Yo me pregunto, ¿no hay una crisis en el modelo de gestión universitaria de la cual la propia comunidad universitaria no se hace cargo? Esto es, ¿nosotros tomamos conciencia de que ya vamos a cumplir diez años de formar gente en condiciones pésimas? Creo que lo mismo, con otros matices, cabe para la comunidad científica.

Mientras seguimos reclamándole al estado que mejore el presupuesto no tenemos nada para discutir sobre la gestión universitaria. Lo mismo pasa, me parece, con la ciencia; ¿no tenemos nada para mejorar, no tenemos ninguna cosa autogestiva para hacer, para mejorar las maneras de hacer ciencia y de transmitir conocimiento?

E. Martínez: Me gustaría introducir, en este momento del debate, una respuesta categórica a esa pregunta. Mi visión del problema que se acaba de señalar es que sólo

se podrá comenzar a resolverlo si se advierte que toda comunidad aislada genera esquemas de poder internos perversos. La universidad ha generado su propia perversión interna; el esquema del CONICET descripto y mi experiencia personal indican que, cuando se intentó administrar sistemas de ciencia y técnica por mecanismos intermedios, que no eran tan cerrados ni tan aislados -como la creación de un Consejo de Ciencia y Técnica en Mendoza, con representación de todos los organismos de ciencia y técnica- pero sin una conducción, sin un liderazgo auténtico, el sistema se trabó a sí mismo por pujas internas de poder y en dos años no fueron capaces de entregar un solo subsidio.

Si no se advierte la dimensión conceptual que reclama que en estos sistemas las conducciones sean mixtas -con representantes que tengan legitimidades diferentes- y si la comunidad científica y los políticos no se animan a mezclarse adecuadamente y a armar sistemas conjuntos de conducción, el sistema no se resuelve. Esto implica un cambio cultural, que debe ser bastante profundo para la Argentina de hoy.

A. Solari: El Ing. Martínez dice algo sumamente grave ya que cuestiona los criterios de excelencia para la investigación científica. Supongo que alguien que hace economía matemática y la hace muy bien y es reconocido internacionalmente como un científico de primer nivel, no sería admitido por el Ing. Martínez para la Argentina como un científico de excelencia. Mientras que, lamentablemente, lo es para la totalidad de los demás países. ¿Por qué? Porque *científico de excelencia* es el que es original, creativo, riguroso y profundo en su formación. Y eso vale para fabricar automóviles o para cualquier cosa. Y eso es lo que necesitamos: excelencia, originalidad, creatividad, rigurosidad metodológica y profundidad en la formación.

E. M. Martínez: Quisiera invitarlos a que incorporen a su ecuación lógica del análisis de estos problemas el dato de que, en una crisis como la que vive la Argentina, lleva tiempo y consume energías entender y admitir que la ideología existe. Si se niega la ideología y sólo se postulan y aceptan criterios de excelencia tan abstractos como los que acaba de señalar el Dr. Solari, se aleja la posibilidad de evaluar -aun científicamente- ciertas disciplinas. Y quiero dar un ejemplo que no es el de la economía sino el de la agronomía. En la Argentina es normal que a un agrónomo que se le pregunta si se puede sembrar zapallo donde estaba sembrado maíz conteste: -"No sé, aquí nunca se sembró zapallo". ¿Cuál es la explicación ideológica de ese hecho? Que el agrónomo argentino ha sido preparado con la concepción de repetir una y otra vez un conjunto limitado de cultivos en un determinado territorio, que no se extiende, y, por eso, es bajísima su capacidad de extrapolación a otros territorios y a otras situaciones.

No tenemos capacidad de extrapolación alguna porque no tenemos formación científica adecuada. Y eso es ideológico. Hay una ideología implícita y si los científicos la niegan sistemáticamente y se aterrorizan a que un buen científico es un tipo inteligente, equivocan el camino. Insisto con lo de la economía matemática: la economía matemática es altamente ideológica, no hay ciencia más ideológica que ésta en el mundo, porque no hay forma de incorporar la justicia en una ecuación matemática y, en consecuencia, la economía matemática niega a priori las discusiones sobre la justicia social. Por eso digo, ¿es lícito limitar la promoción de ese tipo de inteligencia? Contesto: con el adecuado marco de legitimidad que otorgue transparencia en las de

cisiones y amplia participación de la comunidad en esa escala de valores, es absolutamente legítimo.

Ricardo A. Ferraro: Creo que a esta altura del debate ya no estamos hablando de ciencia sino que estamos hablando de poder y, por lo tanto, de política. Y en este debate confuso me parece que se han perdido algunos datos. Por ejemplo, no hay que olvidar que el grueso del complejo científico argentino está constituido por empleados públicos. Ni que su empleador vive la crisis de la administración pública y la desarticulación del estado. Ni que los recursos son -y siempre serán- escasos y, además, son ajenos. Son ajenos en el sentido de que son suministrados por la sociedad; por eso sinceramente envidio la buena conciencia del grueso de los investigadores que sostienen que, para conservar su trabajo, no tienen que dar ninguna otra justificación que la de su calidad.

Yo coincido en el valor de la ciencia como elemento cultural y como mecanismo de formación de recursos humanos de primer nivel, pero también creo que esos valores deben ser explícitos porque, repito, se compite por recursos escasos.

Hay una encuesta muy manoseada en los ambientes educativos en la que se le pregunta a padres de alumnos qué piensa de la educación en la Argentina. Más del 80% dice que es muy mala. Cuando se le pregunta cómo es la escuela de su hijo, dicen: "la escuela de mi hijo es muy buena". Por supuesto estas respuestas tienen varias lecturas pero creo que hay una alta tendencia a colocar el problema en los demás, como planteaba Grana.

El único consuelo es que si miramos la bibliografía internacional el desconcierto es también internacional; no somos los únicos que estamos perdidos en la neblina. Además, como es fácil conseguir citas extranjeras que avalen lo que uno piensa, del último número de la revista del *Massachusetts Institute of Technology* extraigo una frase sobre la que me parece vale la pena pensar: *"El viejo contrato entre el gobierno y la ciencia era frágil porque intentaba mantener la política y la ciencia tan separadas como sea posible"*.

A. Kornbliht: En algunos aspectos del debate se confunde ciencia con tecnología y se culpa a la ciencia argentina por la no generación de nuevas tecnologías.

La inteligencia no es patrimonio de los científicos, es patrimonio de la humanidad y se pueden aplicar pensamientos inteligentes en tecnología y en el gobierno, como político, se puede y se deben aplicar pensamientos inteligentes. Por otro lado, creo que hay una gran cantidad de científicos que no desconocemos la existencia de las ideologías y, por eso, no pretendemos crear una torre de marfil donde los científicos sean evaluados exclusivamente por sus *papers* mientras se olvidan del mundo real.

La ideología existe y los gobiernos deben intervenir en los organismos de ciencia y técnica, pero los organismos deben tener el suficiente grado de idoneidad, de transparencia y de pluralismo que no han tenido en las últimas administraciones y eso se logra única y exclusivamente a través de que parte de los miembros que dirigen nuestros organismos sean elegidos por la propia comunidad científica. Los científicos no somos de otra especie, somos parte de la comunidad y, como tales, tenemos derecho a elegir a nuestros representantes para que coordinen un organismo mixto con representantes del gobierno. Esto va a fortalecer las instituciones y, de alguna manera, a impedir que cada gobierno cambie la orientación del timón.

G. Dussell: Quiero hacer una aclaración inicial para enmarcar lo que voy a decir: creo que el sistema científico-técnico es tan chico que debe crecer como pueda; sólo hay que poner énfasis en su calidad.

Tradicionalmente las ciencias se dividen en duras y blandas. Dentro del reino de las ciencias duras no tengo ninguna duda de que existe un criterio de valoración bastante simple, que es no ideológico: buena física es buena física y no hay otra. No es un problema de que sea capitalista o comunista. En las otras ramas no lo sé.

Reduciéndonos a las ramas duras, yo creo que es relativamente claro que ha habido una metida de mano por parte de los políticos en cómo se distribuye la plata, no en el sentido de cuánta plata le toca a la física, sino si la plata que le dan a Juancito o a Pedrito es porque es bueno, piensa lindo o piensa feo. Yo creo que es clarísimo que no debe haber ninguna intervención política en eso, que sólo tiene que haber un criterio de valoración.

Otro tema es qué pasa cuando no se le da suficiente peso a la excelencia académica en ese tipo de actividades, y para eso, por más que sea duro, puede ser interesante mirar qué ha pasado con las instituciones nacionales que han integrado investigación básica, desarrollo y servicios. Sólo la CNEA ha sido algo distinta que el resto, porque ha tenido un poco de éxito. Creo que eso está asociado con el hecho de que tiene buena investigación básica y criterios relativamente duros -por más que haya gente que no es todo lo competente que a uno le gustaría- pero ha habido un criterio de excelencia académica-

Un modelo de innovación socio-cognitivo*

John Howells**

Este artículo postula que los estudios de caso en la investigación sobre innovación a nivel de la empresa requieren un modelo explícito de cómo la gente piensa y actúa en las organizaciones. El modelo socio-cognitivo que aquí se expone combina las ideas sociales y psicológicas de Weick con la caracterización de la empresa que hace Teece, a partir de su base tecnológica. Se sostiene que un modelo cognitivo es congruente con la naturaleza tácita del conocimiento técnico. Se hace una distinción entre tecnología de uso (requerimiento del mercado) y tecnología de producción (controlada por la firma). La distinción se emplea como base para definir la innovación como la creación de un "conjunto cognitivo" compuesto por elementos cognitivos extraídos tanto de la base técnica de la firma como de las concepciones del mercado. El artículo se centra, pues, en cómo las decisiones tomadas a nivel de la firma pueden conducir a modelos que surgen en el nivel macro. El aumento en el estándar de vida material y el carácter discreto de las ondas largas de desarrollo económico demuestran ser compatibles con el modelo socio-cognitivo de innovación.

1. Una breve revisión de los estudios de caso sobre innovación

Muchos especialistas en innovación han señalado la necesidad de contar con más estudios centrados en el proceso de innovación en la empresa: "Debemos aprender a comprender las fuerzas que alienan a las empresas y a los individuos a innovar, a correr riesgos que conducen al cambio técnico y a la competencia exitosa".¹ "Muchas de las cuestiones y decisiones interesantes ocurren en el nivel del *proyecto*, pero en este nivel se dispone de muy pocos datos."²

Freeman y Pérez³ sugieren que la investigación futura sobre in-

* Este artículo fue editado originalmente como *working paper* por la Universidad de Edimburgo. Traducción de Claudia Gilman.

** Universidad de Edimburgo.

¹ N. Kay, "Corporate Decision-Making for Allocation to Research and Development", *Research Policy*, 8, 1979, pp. 46-49.

² M.B.W. Graham, *RCA and the Video Disc*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986, p. 15.

³ C. Freeman y C. Pérez, *The Diffusion of Technical Innovations and Changes of Techno-economic Paradigm*, University of Sussex, mimeo, Science Policy Research Unit, 1986.

novación debería otorgar particular énfasis al rol de los factores institucionales, las políticas que permiten o retardan la difusión y las *actitudes de gestión gerenciales*. Esto es así porque la difusión de la innovación técnica a través de la economía no es espontánea, sino que es producida por la acción de las empresas, tal como ocurre dentro de la firma, que es donde se toman las decisiones de innovar. Lo que tiene de particular la posición de Freeman y Pérez es que aun cuando ellos han desarrollado un modelo de paradigmas tecno-económicos para el cambio tecnológico de largo alcance,⁴ reconocen que los estudios en el nivel micro pueden contribuir al proceso de formación del nivel macro.

Freeman⁵ ha señalado también que los historiadores de la economía raramente adoptan una perspectiva tecnológicamente orientada a la firma, al departamento I+D o al nivel de la innovación individual. En una revisión crítica, Alford⁶ describe la corriente principal en la historia económica y de negocios como aquella que se preocupa por el *gran hombre* (de corte empresarial) o la perspectiva de la *economía clásica*. Supple⁷ cree que quienes hacen historia mercantil se preocupan por hacer estudios *lejanos*, como por ejemplo anteriores a la Segunda Guerra Mundial, que son raramente relevantes para la práctica mercantil moderna. Se necesitan estudios de caso centrados en la tecnología que tomen ejemplos contemporáneos de innovación, y aún ninguna disciplina se ha mostrado muy activa en la producción de tales estudios.

Un estudio de caso está determinado por las preconcepciones del autor. Como observó Burke,⁸ un estudio típico podría ser leído en un período mil veces más corto que el tiempo transcurrido en la serie original de acontecimientos. Los escasos acontecimientos que se seleccionan para el estudio de caso presentado dependen de los intereses

⁴ C. Freeman y C. Pérez, "Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour", en G. Dosi y otros, *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter, 1988.

⁵ C. Freeman, *Economics of Industrial Innovation*, Londres, Pinter, 1982.

⁶ B. W. E. Alford, "The Chandler Thesis. Some General Observations", en Hanna, L. (ed.), *Management Strategy and Business Development*, Londres, Macmillan, 1976.

⁷ B. Supple, "Introduction", en Supple, B. (ed.), *Essays in British Business History*, Oxford, Clarendon Press, 1977.

⁸ F. Burke, "Logic and Variety in Innovations Processes", en Goldsmith, M. (ed.), *Technological Innovation and the Economy*, Nueva York, Wiley, 1970.

precisos del autor de dicho estudio. El hecho de que las hipótesis y valoraciones ingresen al estudio de caso no es problemático; éstas son inevitables y actúan en conjunto como el mecanismo de selección del investigador para aquella *única parte en un millar que* finalizará en el informe escrito.

Una lista de objetivos mínimos para un estudio de caso centrado en la tecnología puede derivarse de la revisión que hace Gold⁹ de la literatura sobre difusión tecnológica, donde critica a dicha literatura por sus hipótesis desarticuladas y limitadas acerca de cómo se producen la innovación y la difusión de la innovación. La lista es la siguiente:

- a) la innovación es raramente discreta, y no se desarrolla aisladamente de otras innovaciones y productos; tiene un *contexto tecnológico*;
- b) la innovación se produce a menudo motivada por otros objetivos, más ambiciosos, como el intento de producir un nuevo producto o proceso;
- c) la innovación y su entorno no son estáticos durante el período de desarrollo y difusión en el entorno, como asumen implícitamente muchos modelos;
- d) existen pocos estudios sobre innovaciones fallidas y, por lo tanto, pocas oportunidades de realizar un debate bien informado sobre las razones del éxito y el fracaso de la innovación;
- e) existen pocos estudios comparativos sobre los motivos que llevan a adoptar la misma innovación en diferentes compañías;
- f) existen pocos estudios sobre la fase temprana del proceso de generación de innovación y sobre las razones por las que gerentes y científicos prefieren desarrollar una innovación por sobre otra.

A esta *lista mínima* podríamos agregar que un estudio de caso como el que proponemos debería permitir apreciar múltiples influencias en la innovación. Langrish y otros subrayan la complejidad de los factores que afectan la innovación: "un nuevo proceso productivo es el producto histórico de muchas líneas de acontecimientos".¹⁰

Esta conclusión de que no hay un único factor que gobierne el

⁹ B. Gold, "Technological Diffusion in Industry: Research Needs and Shortcomings", *The Journal of Industrial Economics*, 29, 1981, pp. 247-269.

¹⁰ J. Langrish y otros, *Wealth from Knowledge: A Study of Innovation in Industry*, Londres, Macmillan, 1972.

éxito de la innovación es bastante compartida y ha sido formulada repetidas veces, por ejemplo por Rubinstein¹¹ y Rothwell¹² entre otros.

Hay varios estudios que se adaptan a muchos de los criterios para estudios de casos de innovación que acabamos de mencionar. Un buen ejemplo es el de Graham, quien ha escrito una historia aplicada sobre la investigación y el desarrollo del videodisco en la Radio Corporation of America, RCA.¹³ Este estudio examina la innovación en la empresa y en el nivel del departamento I+D; Graham obtiene un acceso extraordinario a los gerentes y a los documentos internos de la RCA, en todos los niveles de la compañía. Es también un estudio contemporáneo (por lo que se distingue de muchas historias económicas de la innovación) y revela pocas señales de estar preconicionado por perspectivas simplistas acerca de la innovación. Como resultado, es altamente Informativo sobre el proceso de innovación en corporaciones modernas. Por ejemplo, Graham comenta que:

la elección del enfoque técnico en relación con una innovación se basa a menudo más en necesidades y preferencias internas de varias partes de la corporación que en una noción de la necesidad de mercado. Las tareas, las habilidades clave, el empleo de equipamiento fácilmente disponible, las características compartidas con otros proyectos y el cumplimiento de objetivos organizacionales individuales son todas legítimas necesidades internas que pueden influir sobre las elecciones acerca de una tecnología, tanto o más que la información sobre el mercado.¹⁴

Graham puede, en consecuencia, enumerar algunos de los valores de gestión que condicionaron el desarrollo de la tecnología del videodisco. Muchos de esos valores derivaban de la pasada experiencia con otros proyectos de los gerentes de la RCA. Uno de los méritos de este estudio es que Graham muestra claramente cómo los valores y las actitudes consolidados a partir de proyectos previos de I+D de la RCA fueron trasladados al proyecto del videodisco y constituyeron el

¹¹ A. H. Rubinstein, A. K. Chakrabati y otros, "Factors Influencing Innovation Success at the Project Level", *Research Management*, 19, 1976, pp. 15-20.

¹² R. Rothwell, "The Characteristics of Successful Innovators and Technically Progressive Firms", *R&D Management*, 7, 1977, pp. 191-206.

¹³ M. B. W. Graham, *op. cit.*, 1986.

¹⁴ *Ibid.*, p. 3.

contexto para el debate interno acerca de las elecciones técnicas y la gestión del proyecto. En este sentido, la investigación muestra una *cultura* empresarial y cómo ésta condiciona futuras decisiones técnicas. Un estudio de caso realizado por Howells¹⁵ también halló que muchas características internas de la firma influyen sobre el diseño de la tecnología innovativa de producción. Esas influencias varían de empresa a empresa; el diseño de la tecnología de producción no se vincula sólo con las necesidades del mercado sino que está mediado por muchas características de cada empresa.

1. Algunas características de las decisiones gerenciales de innovación

En cualquier estudio del proceso de innovación se plantea el problema de cómo conceptualizar la forma en que la gente piensa y cómo se relacionan unos con otros en sus organizaciones. Antes de desarrollar un modelo socio-psicológico de las personas dentro de las organizaciones, debemos notar que varios autores, desde campos diversos, han observado modelos característicos en la toma de decisiones gerenciales. En un análisis de la literatura sobre presupuesto y selección de proyectos, Winkofsky y Masón concluyen que la selección de proyectos no es un *problema de optimización limitado*, como se piensa comúnmente, sino más bien un "proceso altamente difuso y heurístico llevado a cabo por muchos individuos y grupos dentro de una firma".¹⁶

La naturaleza heurística de la toma de decisiones gerenciales ha sido ampliamente comentada: por ejemplo, cuando Gold considera cómo los gerentes toman decisiones sobre proyectos innovadores, caracteriza estas decisiones como "elementos en una corriente de compromisos temporarios sucesivos".¹⁷

Esto contrasta con lo que puede denominarse una visión *racional* de la toma de decisiones, donde las decisiones se producen en torno

¹⁵ J. Howells, *A Case Study in the Management of Technical Innovation: New Fermented Foods in Western Europe*, Tesis de Doctorado (no publicada), Nottingham, Nottingham Polytechnic, 1989.

¹⁶ E. P. Winkofsky y M. Masón, "R&D Budgeting and Project Selection: A Review of Practices and Models", en R. V. Dean y J. L. Goldhar (eds.), *Management of Research and Innovation*, Amsterdam, North Holland, 1980, p. 12.

¹⁷ B. Gold, *Explorations in Management Economics*, Londres, Macmillan, 1971, p. 222.

a puntos bien definidos en el tiempo y representan elecciones óptimas basadas en un acceso pleno a la información. Muchos autores han analizado los procesos de decisión y han llegado a una perspectiva similar acerca de la importancia del elemento heurístico. Desde los *métodos pragmáticos* de Cytert y March¹⁸ y las *reglas de selección* de Dosi,¹⁹ hasta Kay, quien infiere, a partir de las diferencias de gasto en I+D entre las firmas, que existen *meta-reglas* adecuadas a las circunstancias de cada corporación que los gerentes usan para establecer niveles de gasto en innovación.²⁰ Lo que tienen en común las meta-reglas de Kay, las reglas de selección de Dosi y los métodos pragmáticos de Cytert y March es la naturaleza localizada, limitada dentro de los preceptos guías, de la racionalidad. En realidad, March y Simón desarrollan el término *racionalidad limitada* para referirse a la racionalidad cognitivamente limitada de las personas dentro de las organizaciones, y sugieren que la estructura, función y límites de una organización deben basarse en las características de la resolución de los problemas humanos.²¹

La observación de que existen *métodos pragmáticos* y una racionalidad limitada en la toma de decisiones no ha sido integrada a los modelos que desarrollan la manera en que las firmas gestionan la tecnología ni tampoco en las investigaciones sobre innovación. Aquéllas tienen simplemente el estatuto de observaciones, conclusiones a las que se llega tras un largo proceso de rechazo del modelo de conducta humana basado en el *hombre racional* (en los casos de Cytert y March y de March y Simón). El trabajo de March y Simón en particular apoya realmente la idea de que debería ser provechoso construir un modelo de conducta organizacional y de innovación a partir de un modelo de conducta cognitiva humana. Algunos especialistas en estudios organizacionales han comenzado a hacerlo; por ejemplo, Elger comienza admitiendo que las personas reales emplean reglas de selección que eliminan muchas opciones, excepto un número pequeño y manejable, y describe el origen de tales reglas de selección:

¹⁸ R. M. Cytert y J. G. March, *A Behavioural Theory of the Firm*, Eaglewood Cliffs, Prentice Hall International, 1963.

¹⁹ G. Dosi, "Technological Paradigms and Technological Trajectories", *Research Policy*, 11, 1982, pp. 147-162.

²⁰ N. Kay, *op. cit.*, 1979, pp. 46-49.

²¹ J. A. March y H. A. Simón, *Organisations*, Nueva York, Wiley, 1958.

Las concepciones e interpretaciones son producto de la experiencia pasada, informada por la ideología y la preconcepción. No se trata de una simple respuesta a los estímulos provenientes del entorno [sino que] la elección se ejerce dentro de las asunciones limitadas y la percepción selectiva del personal clave.²²

Elger señala que en las organizaciones industriales los individuos tienen actitudes fluctuantes para responder a las experiencias organizacionales. Cuando se enfrentan a crisis organizacionales de envergadura, se produce una reorientación de actitudes y creencias, aunque la reorientación está condicionada por la experiencia previa. Elger denomina perspectiva *procesual* este enfoque de las organizaciones, porque existe un proceso de negociación de la realidad organizacional que continúa, entre todos los niveles e individuos de la organización.

Hay más elementos que deberían incluirse en un modelo de innovación. El rol de la experiencia individual, la naturaleza precisa y el efecto de las interacciones personales y la naturaleza fluctuante de las actitudes y las creencias a lo largo del tiempo. Lo que se necesita es un modelo explícito de cómo la gente actúa en las organizaciones que aceptan los métodos pragmáticos, la racionalidad limitada, la difusividad del proceso de toma de decisiones y la naturaleza de los sucesivos compromisos temporarios que realizan los gerentes. Simón ha planteado que los modelos más realistas de conducta humana deben ser formalmente cognitivos.²³

Parafraseando a Simón, los modelos cognitivos incluyen dos rasgos clave: aceptan que el flujo de información que llega al cerebro es tan enorme que se opera necesariamente algún tipo de selección mental para identificar la información importante; y que el número de inferencias posibles entre ítems de información elegidos es tan grande que no se puede sino manejar un número pequeño de posibilidades.

Un modelo particularmente útil es el modelo social psicologista de Weick, que elabora ideas nuevas y provechosas porque combina

²² A. J. Elger, "Industrial Organisations. A Processual Perspective", en J. B. McKinlay (ed.), *Processing People: Cases in Organisational Behaviour*, Londres, Holt, Rinehart and Winston, 1975.

²³ H. A. Simón, "Theories of Decision-Making in Economics and Behavioural Science", *American Economic Review*, 49, 1959, pp. 253-283.

perspectivas psicológicas con análisis organizacionales. Este modelo social y psicológico logra ser una alternativa coherente y autosostenida respecto de los enfoques ortodoxos de las organizaciones (estructuras racionalmente organizadas con metas estratégicas y claros límites organizacionales), al mismo tiempo que contiene un modelo explícito de cómo piensa la gente.

Una organización es solamente la suma de las interacciones personales de sus miembros, y esas interacciones están condicionadas por la incapacidad de las personas para procesar toda la información que reciben. En términos de Weick, los individuos poseen *mapas causales* que son conjuntos particulares de relaciones causales entre acontecimientos recordados. Estos mapas causales se usan para identificar acontecimientos de relevancia por sobre el enorme flujo de información que el individuo recibe continuamente. Este es el proceso de *representación* por medio del cual se presta atención consciente a algunos acontecimientos y no a otros. Un acontecimiento representado es un acontecimiento significativo, y es la experiencia pasada del individuo, representada por el mapa causal, la que determina qué acontecimientos son representados. Sin embargo, un conjunto de acontecimientos requiere luego que se le dé sentido, y puede haber varias maneras de interpretar acontecimientos. Es aquí donde la negociación dentro de una organización puede tener lugar para reducir la equivocidad de los acontecimientos y permitir alcanzar su comprensión común. El resultado de la negociación puede ser que los acontecimientos seleccionados sean incorporados en los mapas causales de los individuos y ayudar así a cambiar el modo en que los futuros acontecimientos serán percibidos. En términos de Weick, las personas actúan como teóricos, actualizando selectivamente sus mapas causales y, de ese modo, modificando sus habilidades perceptivas en el futuro. En este modelo, la causalidad es algo que los individuos atribuyen a los elementos representados de la percepción -procuran modelos en el tiempo y también en el espacio-.

Enfatizando que todas las organizaciones descansan en la interacción personal, Weick, al igual que Elger, resta importancia a la idea de que las organizaciones son algo *real* más allá de las interacciones que las constituyen; tampoco el *entorno* tiene definición ni un límite organizacional claro. Para los individuos, el entorno incluye a los individuos situados en otras secciones de la empresa con los que tienen que trabajar y a los individuos relevantes de otras organizaciones. En contraste, el límite del entorno de la firma es frecuentemen-

te considerado como una separación muy real y absoluta por parte de otros analistas de organizaciones. Por ejemplo Chandler,²⁴ con sus gerentes *sénior* planificando racionalmente en respuesta al cambio ambiental. La perspectiva de Weick facilita que aceptemos (o, mejor aún, que esperemos) *los manejos políticos*²⁵ interdepartamentales y los modelos locales de alianzas personales u organizacionales dentro de la organización principal (véase el trabajo de Howells y Hine²⁶ sobre el diseño de un sistema de transferencia electrónica de fondos para un ejemplo donde el *politiqueo* interorganizacional fue un elemento condicionante de importancia en el proceso de innovación y donde el entorno relevante para los actores en este proceso fue sustancialmente exterior a su propia organización).

Este proceso de negociación interna da como resultado que los miembros de una organización tengan un aspecto perceptiblemente similar para un extraño, y podría sugerirse que esta similitud es la base para afirmar que una organización posee una *cultura*. Se sigue que una cultura será difícilmente una entidad única y bien definible, pero, como Graham observó en el caso del videodisco, la experiencia anterior en cuanto a proyectos de los gerentes de la RCA influyó en sus decisiones para el proyecto del videodisco; la continuidad del personal de la RCA condujo a una continuidad en las elecciones técnicas y organizacionales. Para un extraño, esto es visto como la *cultura de la empresa*.

Puede sugerirse que métodos pragmáticos, las reglas de selección y las meta-reglas a las que nos referimos antes, son elementos de los mapas causales de los individuos. Forman parte de una estructura más compleja de creencias que guía la acción gerencial en circunstancias específicas -como el ejemplo de Kay sobre la asignación de recursos de I+D-. Si se acepta ese modelo, un objetivo legítimo de investigación consistiría en retratar los mapas causales de los gerentes a través de un método de investigación apropiado. La racionalidad

²⁴ A. F. Chandler, *Strategy and Structure*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1962.

_____, "The Development of Modern Management Structure in the us and the UK", en Hannah, L., (ed.), *Management Strategy and Business Development*, Londres, Macmillan, 1976.

²⁵ En inglés, *politicking*. [N. de la T]

²⁶ J. Howells y J. Hine, "Competitive Strategy and the Implementation of a New Network Technology. The Case of Electronic Funds Transfer an the Point of Sale in the UK", *Technology Analysis and Strategic Management*, 3, 1991.

limitada deviene la racionalidad vinculada al mapa causal, que es un producto del proceso de representación, selección y retención y varía según las diversas experiencias anteriores de los individuos. Dado que los gerentes emplean sus diferentes experiencias personales para definir el proceso de innovación y para negociar un significado compartido para una acción, retrospectivamente, el origen de cualquier innovación individual puede ser considerado como entrelazado con diversas líneas de experiencia, las *muchas líneas de acontecimientos* a las que se refiere Langrish.

2. Las implicaciones para la investigación sobre innovación

El modelo de *las personas como teóricos* emplea la idea de elementos de pensamiento que son percepciones o cogniciones a las que se confiere sentido por medio del mapa causal de los individuos. Para examinar el proceso de innovación, necesitamos examinar los aspectos relevantes de los *mapas causales* de los gerentes estrechamente involucrados en el proyecto. Ellos mismos habrán seleccionado los acontecimientos que en su opinión han influido decisivamente en el proyecto, y la meta del investigador es comprender sus actos tal como ellos mismos los comprendieron. Eden y otros²⁷ se han referido a este proceso de tratar de comprender el pensamiento a través del procedimiento de *mapear* ideas como *mapeo cognitivo*. Reed²⁸ comenta que un compromiso para realizar

un *mapeo cognitivo* indica la preocupación por explicar los conceptos en los que se sustentan los actores que dan sentido a la práctica en la que se involucran, esto es, describir y dar cuenta del marco de las hipótesis, creencias e ideas que aquéllos desarrollan.

Esto plantea la cuestión de cómo *mapear cognitivamente*, lo cual supone algún tipo de método de investigación cualitativo y, aunque existen muchos abordajes, la *grounded theory*²⁹ ha adquirido reputa-

²⁷ C. Edén y otros, *Messing About in Problems*, Oxford, Pergamon, 1983.

²⁸ M. Reed, *Redirections in Organisational Analysis*, Londres y Nueva York, Tavistock, 1985.

²⁹ Teoría del arraigo, o Teoría de la base. (N. de la T.)

ción de *rigurosa*.³⁰ En realidad, Turner³¹ hace una interpretación de la producción de la *grounded theory* ligeramente diferente a la de Glaser y Strauss. Para Turner, la generación de teoría es el proceso de reunión de nuevas cogniciones dentro de un marco coherente, y aprueba la *grounded theory* porque es un método que conduce el proceso de investigación cognitiva, abriéndolo hacia afuera. El proceso por el cual el investigador arma la teoría es cognitivo, como es cognitiva la comprensión del entrevistado acerca de los acontecimientos pasados y actuales, lo cual influye notablemente en el proceso de investigación.³²

En la práctica, más que respuestas finales a cuestiones importantes o amplias teorías unificadoras, el resultado de la *grounded theory* son conclusiones abiertas, generalizaciones tentativas y nuevos modelos hechos de remiendos. Sin embargo, será posible usar los resultados de la *grounded theory* para agregar elementos a la teoría existente, para hacer comentarios informados sobre el proceso de innovación y combinar tales ideas para dar forma a un modelo del proceso de innovación consistente con la investigación de la *grounded theory*.

3. Las implicaciones para el modelo de innovación

Existen varios intentos de incorporar el cambio técnico a la teoría de la empresa: uno particularmente relevante aquí es el de Teece,³³ quien ha introducido algunas de las propiedades del conocimiento técnico a su modelo de comportamiento de la empresa. Para ello retoma ideas de Polanyi acerca de la naturaleza del conocimiento y, en particular, del conocimiento técnico. El conocimiento técnico está caracte-

³⁰ B. G. Glaser y A. L. Strauss, *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, Chicago, Aldine Publishing Company, 1967.

³¹ B. A. Turner, "Some Practical Aspects of Qualitative Data Analysis: One Way of Organising the Cognitive Processes Associated with the Generation of Grounded Theory", *Quality and Quantity*, 15, 1981, pp. 225-247.

³² Véase Howells, *op. cit.*, 1981, para una discusión sobre el método apropiado de investigación en este tipo de estudios de caso sobre innovación.

³³ D. J. Teece, "Towards an Economic Theory of the Multiproduct Firm", *Journal of Economic Behaviour and Organisation*, 3, 1982, pp. 39-63.

rizado por su naturaleza tácita,³⁴ esto es, existe sólo parcialmente como obra escrita, pero también como conocimiento *práctico* poseído por técnicos, ingenieros y científicos. De la naturaleza tácita del conocimiento técnico deriva la dificultad de transferir habilidades y conocimiento entre firmas sin realizar al mismo tiempo transferencia de personal técnico. Las empresas tenderán a desear permanecer ocupándose de sus negocios centrales basados en la propiedad del conocimiento técnico, a causa de los costos y dificultades que implica modificar su base de conocimiento técnico -es difícil adquirir conocimiento tácito-. Más recientemente, Teece vincula la idea de una base de conocimiento de la firma con el cambio tecnológico a largo plazo, en forma de trayectoria: "Los negocios centrales de una empresa [...] surgen de la trayectoria natural subyacente contenida en la base de conocimientos de la empresa".³⁵

Las empresas se *especializarán* en ciertos productos porque poseen la base de conocimiento técnico necesaria para producirlos. De esto también se sigue que la innovación técnica que introducirán tendería a combinarse con las capacidades de su base de conocimiento. La base de conocimiento constreñiría el campo posible de las innovaciones y las empresas individuales parecerían *moverse* en el tiempo según una trayectoria. Si esto se pusiera en relación con el conjunto de la economía, uno podría imaginar a las empresas dispuestas en or-

³⁴ El conocimiento técnico tiene un componente tácito que hace difícil su transferencia por medios orales o escritos y por lo tanto sólo puede ser adquirido parcialmente por medio de la compra de hardware de producción y los manuales asociados. Tiende a ser más fácilmente transferido por medio de la transferencia de personas que poseen ese conocimiento técnico. Así como los aborígenes tendrían dificultades para aprender a usar sillas leyendo un manual redactado por alguien que posee el conocimiento tácito de las circunstancias sociales del uso occidental de las sillas, el manual técnico está redactado por alguien que posee el conocimiento tácito del uso de un artefacto. El conocimiento que no es comunicado a través de manual es tácito. Esta es una característica bastante simple del conocimiento técnico, como admitiría cualquiera que haya tratado de describir a otro cómo desempeñar tareas técnicas simples, tales como cambiar la cadena de una bicicleta. Puede haber varias reglas tácitas que no se explican en las instrucciones de un manual. Esto puede aprenderse en la práctica o por medio de un manual extraordinariamente exhaustivo. Apoyo la idea de que el conocimiento tácito tiene el potencial de ser transferido por medio del lenguaje, aunque la tarea se vuelva crecientemente complicada en la medida en que los códigos o lenguajes son diferentes. (Para más detalles, véase M. Polanyi, *Personal Knowledge: Towards a Post Critical Philosophy*, Londres, Routledge Kegan Paul, 1958.)

³⁵ D. J. Teece, "Technological Change and the Nature of the Firm", en Dosi, G. y otros (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter, 1988, p. 264.

den en las trayectorias técnicas que configuran el actual paradigma tecno-económico.³⁶

Por supuesto, la base técnica de la empresa no cambia a través del tiempo, en tanto se introduce innovación técnica. Metcalfe³⁷ desarrolla la idea de que las decisiones competitivas de la empresa son responsables de la introducción de innovaciones técnicas. Subraya que estas decisiones moldean el desarrollo de su base técnica:

Las tecnologías no se comparan en sentido literal. Sólo las empresas compiten y lo hacen como organizaciones de toma de decisiones que articulan una tecnología para lograr objetivos específicos dentro de un entorno específico. El producto de sus decisiones es lo que determina la significación económica de las tecnologías rivales y cómo esto se modifica en el tiempo.

Un estudio de cómo se crea la Innovación técnica y cómo se propaga luego dentro de la economía debe considerar la toma relevante de decisiones dentro de la empresa. Metcalfe se ha referido a cómo esas decisiones dan *estructura* a la tecnología de la empresa. Un estudio de este proceso de estructuración de la tecnología, de la toma técnica de decisiones, será un estudio de los gerentes de la empresa, y es aquí donde el modelo cognitivo puede ser aplicado a la tecnología.

Uno de los valores de comprender los procesos de pensamiento como cognitivos es que el conocimiento no verbal (o sea, el conocimiento tácito) puede tratarse como equivalente al verbal. El conocimiento puede ser representado por una imagen visual o por un símbolo inventado por el propio individuo -sólo en el intento de comunicar esta comprensión los individuos acuden al lenguaje, el sistema simbólico común a toda la sociedad-. La *cognición* es simplemente la ligazón entre un dispositivo mental con el objeto físico.

Otra propiedad de la cognición es que puede representar más o menos (y diversos tipos de) conocimiento, en dependencia de los vínculos causales que se realicen con otras cogniciones. Los artefactos, especialmente, pueden representar una enorme diversidad de experiencia y conocimiento, según quien los perciba. Esto se muestra

³⁶ Para una descripción de los paradigmas tecno-económicos, véase Freeman y Pérez, *op. cit.*, 1988.

³⁷ S. Metcalfe, "The Diffusion of Innovation: An Interpretative Study", en Dosi y otros (eds.), *Technical Change and the Economy*, Londres, Pinter, 1988, pp. 560-589.

en la Figura 1, donde una cognición, un aerosol secante, es representado como compuesto de cogniciones relevantes para su fabricante. Un fabricante puede tener un mapa causal de cómo el aerosol secante puede ser producido por partes constitutivas y procesos, mientras que un diseñador de plantas químicas podría saber lo que el aerosol secante puede hacer en relación con otras partes del proceso químico, pero no cómo fabricarlo. De modo que individuos diferentes vinculan cogniciones de diversas maneras. La diferencia radica parcialmente en el contexto social. El mismo aerosol secante considerado por un no usuario y por un no fabricante representa mucho menos conocimiento, a pesar de que la percepción sensorial es la misma.

Este modelo cognitivo de la tecnología puede vincularse con el modelo de la empresa de Teece, basado en las tecnologías centrales. El vínculo se da por medio de la separación de la tecnología en tecnología de producción y tecnología de uso, lo que se explicitará en la próxima sección. El proceso de innovación se conceptualizará, pues, como el vínculo de elementos cognitivos de la base tecnológica de la empresa con las cogniciones del mercado para formar conjuntos cognitivos que guían la acción gerencial.

4. Tecnología

Una definición simple de "tecnología" es la siguiente: *conocimiento relacionado con algún objeto físico* -o, más precisamente, es el conocimiento socialmente condicionado del uso de un objeto o herramienta- es decir, técnica. De modo que incluso objetos *simples* como una mesa o una silla requieren gente que posea el conocimiento para saber usarlos, siendo el conocimiento de uso una parte de la cultura social (los aborígenes o los japoneses no sabrían qué hacer con una silla sin aprender primero acerca de la cultura que la ha producido). Si un objeto tuviera un origen biológico, esta definición bastaría; pero la mayor parte de los objetos de nuestro alrededor son manufacturados, lo cual requiere tecnología de producción. La tecnología de producción consiste en el *hardware* de producción (por ejemplo, las máquinas) y, de nuevo, el conocimiento asociado de uso, o lo que puede denominarse técnica de producción.

Es la técnica (conocimiento socialmente condicionado de uso) y la técnica de producción (conocimiento socialmente condicionado de uso de *hardware* de producción) lo *socialmente poseído*, en la forma de mapas causales de los individuos, que consisten en cogniciones vincu-

ladas y en la organización de esos individuos en grupos. Sin embargo, las mercancías manufacturadas y el *hardware* de producción asociado también representan conocimiento, porque las personas les han conferido estructura con el propósito de relacionar esos productos con la técnica de la gente -esto es, el conocimiento que posee la gente de cómo usarlos-. Este conocimiento puede ser pensado como *incorporado* en los objetos manufacturados o representado en la estructura conferida a esos objetos (véase Figura 2). En este sentido, el aerosol secante de la Figura 1 contiene la tecnología de producción y aquellos elementos de diseño pensados para facilitar su uso, pero no contiene el conocimiento actual de uso, que sigue siendo de naturaleza social y a menudo está separado organizacionalmente.

5. La empresa y la tecnología de producción

He usado anteriormente la definición de empresa de Teece: la empresa como una organización que puede definirse por su posesión de tecnología específica (de producción) relacionada con una trayectoria tecnológica. La razón por la que esta posesión de tecnología define a la empresa es que las empresas raramente cambian su base técnica: prefieren explotar las oportunidades técnicas donde ya poseen conocimiento especializado, y aunque la empresa elige proyectos donde puede explotar mejor su base tecnológica existente, esta base evoluciona en el tiempo bajo el impacto de muchos proyectos en los que la empresa se embarca.

En la Figura 3, la definición de tecnología en términos de conocimiento se combina con la definición de empresa en términos de posesión de tecnología de producción. Ese diagrama representa cómo la tecnología de producción reside en la empresa, mientras que el conocimiento de uso del producto lo tienen aquellos que componen el mercado. Los individuos que componen la firma poseen los mapas causales que contienen cogniciones y métodos pragmáticos relevantes para operar de la tecnología de producción, que es el rasgo definitorio de la empresa.

6. La firma y la innovación técnica: lo social

Una característica esencial de lo que podemos llamar modelo socio-cognitivo de la innovación técnica en la empresa es la brecha en-

tre el grupo que gestiona la tecnología de producción y el grupo social que mantiene la técnica de uso. La brecha misma puede ser vista como económica, en términos de la racionalidad limitada del individuo, puesto que la técnica de uso es menos compleja que la técnica de producción y requiere menos sinergia de interacción (organización menos compleja). Como usuario, el individuo puede por lo tanto tener un espectro de técnicas de uso para muchos artefactos, en tanto sólo posee conocimiento parcial de la técnica de producción para un artefacto o clase de artefactos. Por supuesto, ésta es una descripción de las características esenciales de un mercado para un producto y el origen de la necesidad de que un producto sea *fácil de usar*.

Cuando consideramos la innovación, actúan en el proceso influencias diferentes de las que condujeron a la separación del control social de la tecnología de producción de la técnica de uso. Se formula entonces la pregunta de cómo la empresa debe innovar y por lo tanto de cómo lo hace.

Cuando la empresa es la unidad principal de control social de la tecnología de producción, la innovación técnica sólo será introducida cuando sirva a alguna percepción de los intereses de la empresa. Se puede decir que *los intereses de la firma* son los objetivos *sociales*, no técnicos, de la supervivencia, el crecimiento y la rentabilidad de la empresa. Estos intereses tienen que relacionarse con los intereses de los individuos en la empresa, cuyo apoyo a tales *intereses* parece ser condicional, y varía entre individuos y subgrupos en la empresa. Elaborar una noción común del interés de la firma puede no ser más sencillo que crear una percepción común de un artefacto físico. Los intereses de la firma pueden no manifestarse en forma de postulados u objetivos apodícticos, pero deben relacionarse con los cursos de acción. Lo problemático es cómo la empresa logra sus metas de crecimiento, rentabilidad y demás y cuál es el *tema de discusión política* dentro de ella.

La innovación técnica es uno de los medios para alcanzar esos fines y no se realizará a menos que sea percibida como útil a esos fines. Esta percepción puede gobernar el apoyo a la innovación, pero la innovación actual no beneficiará necesariamente a otros grupos sociales (por cierto, no se supone que beneficie a las empresas rivales), al conjunto más amplio de la sociedad o incluso a la empresa misma.³⁸ Esto permite hablar de la *neutralidad* del cambio técnico en el

³⁸ En ese caso, puede haber diferentes interpretaciones del interés de la firma, por ejemplo, entre el largo y el corto plazo, o entre una parte de la empresa y otra.

sentido de que no hay un vínculo necesario entre el cambio técnico y las ventajas o desventajas agregadas.

Sin embargo, el beneficio social puede darse en grado y calidad variables, según las determinaciones sociales del comportamiento innovador de la empresa. Una restricción social común, que puede alentar a la empresa a adoptar innovaciones en beneficio de las personas ajenas a ella, es la posición de la empresa en el sistema competitivo de mercado, cuyo rasgo esencial aquí es la separación del control social de la tecnología de producción (la empresa), del control social de la técnica de uso (el mercado). Existe por lo tanto la posibilidad de que otras firmas provean al mercado adaptando su base técnica. Esto puede dar como resultado que la empresa tienda a introducir innovación técnica que en su opinión puede beneficiar a grupos de usuarios.³⁹

7. La empresa y la innovación técnica: lo cognitivo

Un proyecto técnico comienza como algo que es enteramente una serie de cogniciones mentales vinculadas. Nos referiremos a estas combinaciones de cogniciones como conjuntos cognitivos, puesto que es un acto mental creativo unir cualidades, criterios y técnicas para formar un conjunto a partir de tecnología existente (probablemente a partir de capacidad tecnológica que ya forma parte de la base tecnológica de la empresa) y conceptos de mercado existentes (que pueden pertenecer o no a mercados ya atendidos por la empresa). La combinación de cogniciones es lo que se considera una buena idea que la empresa puede desear desarrollar.

Una de las ventajas de concebir el proceso de innovación de este modo es que el proceso creativo no requiere la generación de novedad a partir de la *nada*: la novedad se transforma en un juicio relativo y subjetivo de ideas y artefactos, y la innovación se vincula, por medio del modelo cognitivo, a la tecnología, los productos y los mercados existentes.

Así como sucedía con la cognición del aerosol secante, también sucede con el mercado y con las cogniciones técnicas que forman la *buena idea* inicial, que es un conjunto cognitivo. Esto puede representar grados de conocimiento sobre la capacidad técnica y el mercado.

Aunque no beneficie necesariamente a la sociedad como un todo.

Durante el desarrollo, el "concepto de mercado" puede llegar a consistir en numerosos criterios y percepciones de necesidad, mientras que el concepto técnico puede llegar a requerir varias adaptaciones e innovaciones en la base técnica de la empresa.

En tanto las personas y los recursos están abocados al desarrollo de la idea, el conjunto de cogniciones que formaban la idea original se modifica. El personal involucrado en la gestión de un proyecto innovador se aboca a la selección de cogniciones y métodos pragmáticos apropiados para definir el proyecto en relación con la empresa y con los objetivos de la empresa. La definición del proyecto tiene un grado de coherencia entre individuos, porque ellos negocian un consenso de esas definiciones. Sin embargo, de la separación social de la tecnología de producción de los usuarios se sigue que la caracterización más importante del desarrollo es el *diálogo* entre la base tecnológica de la empresa y el concepto de mercado. Empleo esta idea de diálogo porque a medida que se detallan la tecnología de producción y el concepto de mercado, cada uno puede requerir cambios en el otro grupo de cogniciones.

Cuando la empresa se embarca en un proyecto innovador, lo hace desarrollando una comprensión de los cambios que se producirán en el mercado como consecuencia de su innovación, y esto supone la comprensión de los cambios acerca de cómo puede ser usado el producto. Al mismo tiempo, la empresa debe adaptar su base técnica a esas necesidades que percibió del mercado. Es un proceso iterativo de definición de las relaciones tecnología-mercado. Los gerentes emplean una definición de mercado para seleccionar el desarrollo de nuevas rutas técnicas y luego redefinen cómo el mercado será afectado por su elección de desarrollo técnico.

La idea de un mercado es precisamente eso; el *mercado* es una concepción, una construcción mental, compuesta de cualidades cognitivas reunidas para formar una concepción coherente del mercado para el producto proyectado. Al principio es un modelo usado para guiar la construcción de la tecnología de producción, asegurándose de que la técnica del usuario deseado se adapte al producto; pero también da confianza a la empresa innovadora de que su producto tendrá éxito, puesto que permite comparar el producto innovador con productos existentes, en términos de las cualidades cognitivas que conforman el concepto de mercado. No es posible *no* tener una concepción del mercado durante la innovación: hasta qué punto esta concepción es elaborada rigurosamente por medio de encuestas, entrevistas o c. arlas con usuarios es cuestión de los criterios de la empresa. Si la coi.

cepción es desarrollada, debe serlo juntamente con la tecnología de producción, de modo tal que ésta lleve esta concepción del mercado al producto.

Mientras que la relación tecnología-mercado puede ser central para el proceso de innovación, estos términos son suficientemente amplios para que otras características de la empresa den forma a la elección final de la tecnología de producción y del mercado atendido; estas características suponen un arco que abarca la estrategia, la cultura y el rol de los individuos, el tamaño de la empresa y los recursos para la innovación, etc. Estas características forman parte del conjunto cognitivo, como también el mercado y las cogniciones técnicas.

Este es el proceso socio-cognitivo de la innovación técnica en la empresa: combina las ideas de los individuos pensando cognitivamente, la tecnología como conocimiento y la empresa, definida a través de su posesión de tecnología de producción.

II. La consistencia del modelo socio-cognitivo de innovación con los rasgos de nivel macro y los paradigmas tecno-económicos

En la sección anterior se ha descrito el micro modelo socio-cognitivo de la innovación que se refiere al proceso de la gestión de la innovación. En esta sección quisiera mostrar cómo este modelo es consistente con dos rasgos importantes de los paradigmas tecno-económicos: un mejoramiento del estándar material de vida y el modelo de las *ondas* largas de desarrollo económico.

1. El aumento a largo plazo del estándar de vida

El estándar de vida se relaciona con el grado de control del entorno natural, y un aumento del estándar de vida requiere un aumento de ese control. La tecnología es nuestro medio de interactuar con nuestro entorno y de controlarlo: por lo tanto, un aumento del conocimiento humano en la forma de tecnología corresponde a un aumento en el control del entorno; esto es, el desarrollo de modelos y reglas en forma de mapas causales para describir el entorno, y del hardware físico que incluye esa comprensión.

Ya se ha mencionado la razón por la cual este proceso incorpora acumulativamente conocimiento en forma de tecnología: es básicamente una cuestión de organización social. El proceso está limitado

por la habilidad de los seres humanos individuales para almacenar crecientes cantidades de conocimiento técnico, lo que se resuelve por medio de la división del trabajo y la especialización de las empresas en la tecnología de producción.⁴⁰ Está menos limitado por la habilidad de los objetos físicos estructurados para actuar como provisiones de conocimiento. La estructuración de artefactos físicos es equivalente a la transferencia de conocimiento (técnica) de la forma cognitiva humana a la forma física, y esos objetos físicos estructurados actúan como un *recipiente de conocimiento* que puede almacenar grandes cantidades de conocimiento. Las personas que los crearon tienen una capacidad más limitada para almacenar conocimiento. Esta incorporación progresiva de conocimiento bajo formas físicas es lo medular del aumento del estándar de vida. El aumento del estándar de vida corresponde a un incremento en el conocimiento total almacenado per cápita en la población, donde puede haber un aumento en la proporción de conocimiento almacenado en forma física respecto del almacenado por las personas y las organizaciones. Esto está ocurriendo claramente en ciertos *tipos* de innovación. La automatización que desplaza al trabajo sustituye *capital* por *trabajo* y puede decirse que el proceso de automatización es aquel por el cual el conocimiento técnico de producción es progresivamente incorporado bajo forma física. En este caso, ha habido un aumento del conocimiento incorporado bajo forma física. La continuación de este proceso a lo largo del tiempo y su repetición en diversas empresas da como resultado una tecnología de producción y artefactos cada vez más complejos y sofisticados, y una necesaria evolución del conocimiento del uso de productos por parte de las poblaciones de usuarios.

2. *El carácter discreto de las ondas largas*

Otro rasgo de los modelos estructuralistas del cambio en el nivel macro es la naturaleza discreta de las ondas largas de cambio técnico. Ha habido cuatro ondas claramente distintas, y cada una de ellas está asociada a un modelo característico de innovación técnica.⁴¹ El mode-

⁴⁰ Los aumentos de población, la extensión de la duración de la vida y la división del trabajo permiten un incremento de la sofisticación del conocimiento "almacenado" en las personas.

⁴¹ Freeman y Pérez, *op. cit.*, 1988.

lo estructuralista vincula elementos de innovación técnica y organizacional característicos con los cambios en el volumen de la inversión, que, a su vez, modifican los modelos de empleo en la economía.⁴²

La tecnología sólo es estructurada por medio de las decisiones de los gerentes en las empresas y, por lo tanto, el cambio de un paradigma tecno-económico a otro es en alguna medida el resultado de decisiones competitivas realizadas por las empresas. Debe haber una forma de elaborar modelos del proceso de toma de decisiones competitivas en todas las empresas a lo largo de períodos amplios de tiempo, dando lugar a los paradigmas tecno-económicos de Freeman y Pérez.

En la sección relativa al modelo de innovación se sugería que el paradigma tecno-económico está compuesto por empresas cuyas bases de conocimiento limitarían la innovación posible de modo que éstas parecerían evolucionar en el tiempo formando trayectorias (consideradas retrospectivamente). Cuando las tecnologías genéricas o las innovaciones clave se distribuyen ampliamente entre empresas y se incorporan a sus bases tecnológicas, el paradigma tecno-económico adquiere su carácter distintivo, y éste puede vincularse al modelo social-cognitivo de innovación técnica.

La inversión privada es *impulsada* cuando las empresas perciben las oportunidades económicas. En términos del modelo socio-cognitivo, esas oportunidades económicas consisten en conjuntos cognitivos que definen proyectos. Un conjunto semejante consiste en cogniciones de mercado, técnicas y otras cogniciones: tomadas en conjunto, tienen para la firma el estatuto de una *buena idea* a desarrollar.

Una vez que vemos una *oportunidad* de inversión como un conjunto cognitivo, surge la posibilidad de ondas de inversión. Si ciertas cogniciones representan una técnica genérica, pueden ser incorporadas en conjuntos de muchas firmas diferentes; mientras se desarrollan los proyectos de los cuales forman parte, se puede incrementar la inversión en la economía global. El volumen de inversión en una econo-

⁴² Este argumento está necesariamente abreviado y no explicará todas las ideas económicas de las que es tributario. Brevemente, un número de indicadores económicos se usan para mostrar la variación a largo plazo que define la separación de las ondas, pero el volumen de inversión es probablemente la clave económica variable. Los cambios en la estructura del empleo son probablemente el resultado de cambios en los modelos de inversión y, por lo tanto, necesitamos una explicación para los cambios de largo plazo en el volumen de inversión. (Para explicaciones sobre ondas largas e inversión, véase Freeman, *The Long Wave in the World Economy*, Londres, Pinter, 1984.)

mía depende del número de oportunidades percibidas y éste a su vez se vincula con el número de tecnologías clave habilitantes disponibles para ser incluidas en un conjunto cognitivo.

Se ha argumentado que los períodos de inversión irregular pueden resultar de modificaciones en una cantidad relativamente pequeña de elementos cognitivos que ingresan luego en la economía en un arco variado de propuestas de proyectos. Sin embargo, el proceso mismo de innovación es responsable de la generación de las cogniciones clave que pueden ser incluidas en muchos conjuntos cognitivos: es decir que el proceso de incorporación de conjuntos cognitivos en nuevos artefactos produce algunas veces artefactos que impulsan la inversión en el proceso de incorporación de otros muchos conjuntos cognitivos.

En general, los conjuntos cognitivos de una onda estarán contenidos e incorporados en una variedad de productos y procesos que, cuando se difunden en la economía, modifican el entorno cognitivo del cual han sido extraídos los elementos de los nuevos conjuntos cognitivos. Hemos llegado a la idea de que es el proceso de disposición de cogniciones o conocimiento bajo forma física lo que posibilita que una nueva onda de inversión posea características radicalmente diferentes con respecto a la onda anterior, y que las ondas sucesivas están influidas por las precedentes ondas de innovación.

Conclusiones

Si se acepta que la ciencia y la *expertise* tecnológica tienen importancia creciente en la innovación en la economía global, entonces en el modelo socio-cognitivo los componentes técnicos de los conjuntos cognitivos son la fuente mayor de cogniciones críticas que impulsarán la inversión en proyectos con beneficios económicos. Este enfoque de la innovación tiene consecuencias para las políticas tecnológicas. La más importante es el cultivo deliberado de la *diversidad tecnológica*. El objetivo sería fortalecer el espectro de las concepciones técnicas disponibles para su inclusión en los conjuntos cognitivos y fortalecer la variedad de la base técnica nacional (y, por lo tanto, la variedad de los enfoques de la innovación).

Como tal, éste es un enfoque dirigido a las políticas antes que una agenda para la acción. Acepta las posibilidades creativas inherentes al desarrollo tecnológico y procura desarrollar un sistema de innovación que explote efectivamente esas posibilidades. Sobre esta base, pueden realizarse sugerencias para las políticas en cuestión.

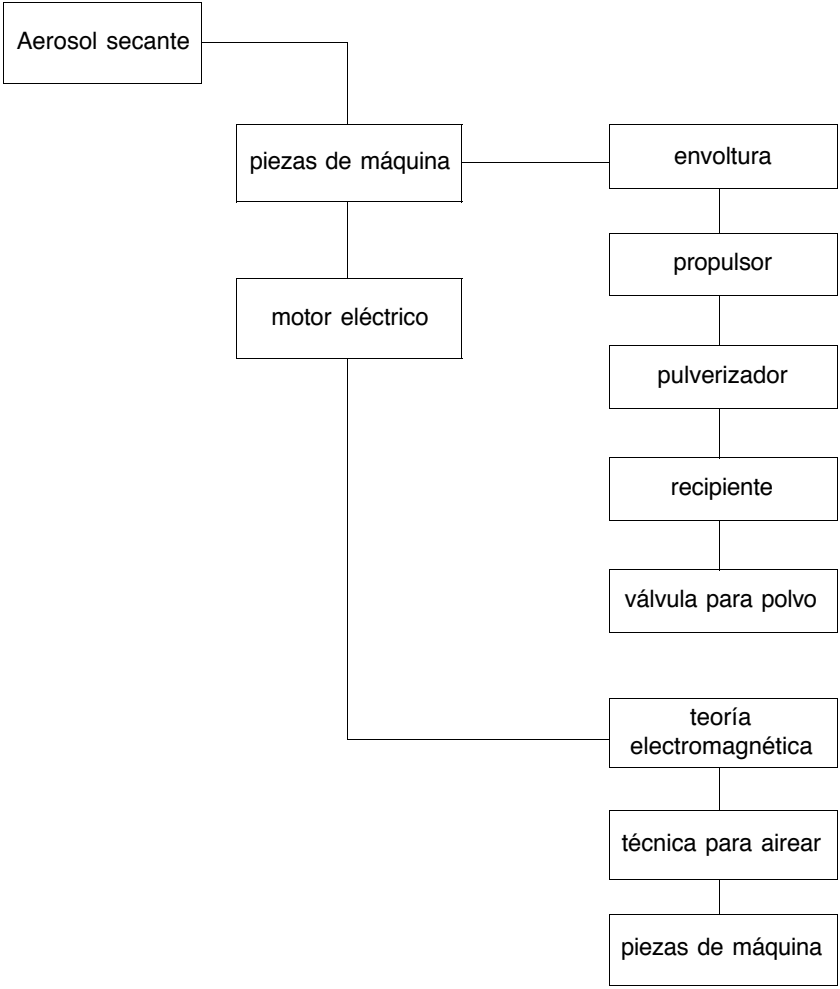
Una política tecnológica debería centrarse en la creación de diversas capacidades técnicas en *tecnologías críticas*, más que en el apoyo de tecnologías aisladas de solución para mercados definidos y existentes. Las tecnologías críticas son aquellas a las que se les atribuye mayor oportunidad de crear elementos cognitivos críticos para muchas empresas.

La segunda sugerencia es que para las políticas tecnológicas nacionales se requiere algún tipo de auditoría de la base técnica nacional. Esto proveerá los medios para identificar los grupos o empresas que deben beneficiarse del desarrollo creativo de tecnologías que constituyen su base técnica, pero también para identificar qué tecnologías críticas no vale la pena apoyar cuando el desencuentro entre las tecnologías y las bases técnicas existentes en la empresa es demasiado grande.

El detalle de la estructura de la empresa afecta la manera en que ésta accede a la innovación y las políticas pueden cultivar aquí la diversidad apoyando experimentalmente a empresas *híbridas* o a *organizaciones de innovación* mitad dentro y mitad fuera del sistema de libre mercado. Pueden darse varios criterios económicos y de innovación a quienes gestionan esas organizaciones, por ejemplo el *empate* y la *maximización del registro de patentes por unidad de reposición*. Compañías como la *Celltech*⁴³ pueden ser consideradas legítimamente como ejemplos de este tipo de organizaciones aunque, por cierto, necesitamos más ejemplos.

⁴³ Véase el estudio de caso de M. Dogson sobre la gestión de Celltech, *Celltech: The First Ten Years oía Biotechnology Company*, Science Policy Research Unit Discussion Paper Series, Falmer, University of Sussex, 1990.

Figura 1. Cogniciones como elementos de pensamiento



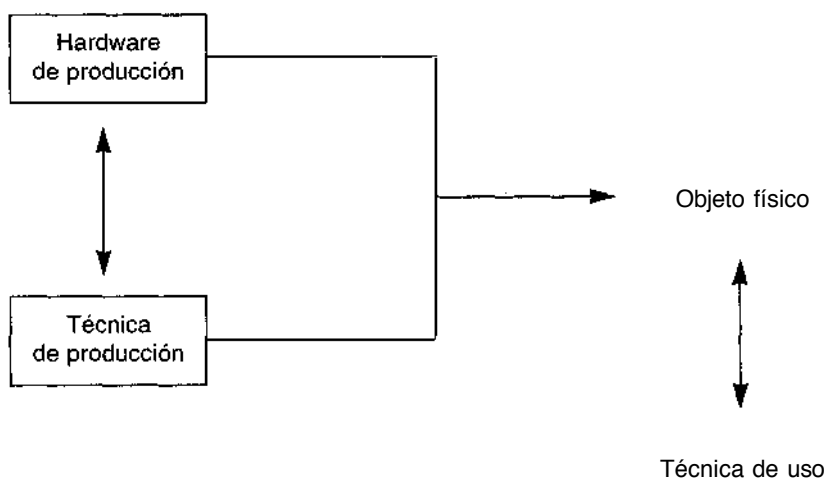
La cognición de un aerosol secante puede vincularse con otras cogniciones, según quién perciba el objeto y según la experiencia anterior de quien lo haga. Este diagrama representa varias propiedades de las cogniciones:

1. Las cogniciones pueden contener cantidades variables de conocimiento.
2. Las cogniciones pueden representar objetos físicos, técnica, conocimiento tácito.

Figura 2 . La tecnología como conocimiento

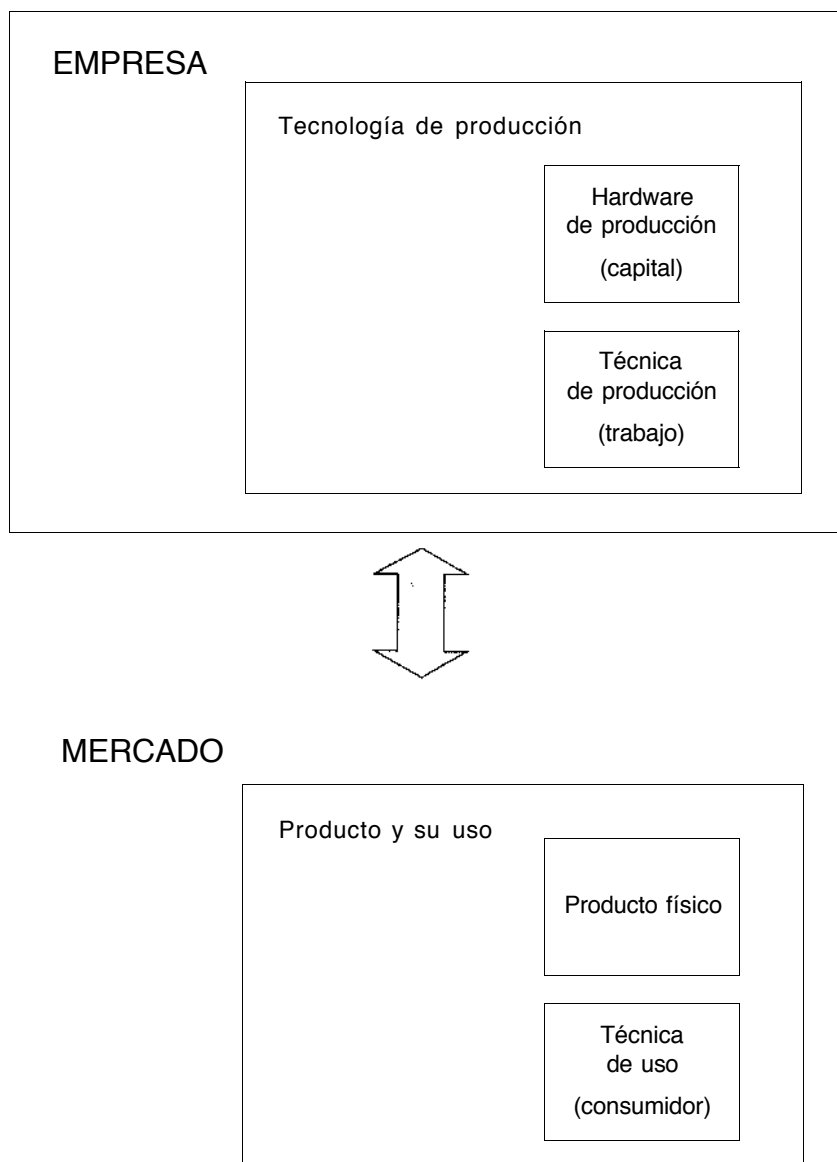
Objeto físico \longleftrightarrow Técnica de uso

La tecnología es conocimiento relacionado con el objeto físico; es el conocimiento de cómo usar un objeto específico. *



Los objetos manufacturados reciben su forma por medio del uso de hardware de producción y técnica de producción. Por lo tanto, son usados por personas que poseen la técnica de uso necesaria.

Figura 3. La relación entre la empresa, el producto y el mercado en términos de tecnología



Estudio de una comunidad científica en el área de las ciencias sociales: el caso del Instituto de Filosofía y Ciencias Humanas -IFCH— de la Universidad Estatal de Campinas*

*Elena Maritza León Orozco***

Los objetivos principales de este trabajo comprenden dos grandes ejes. En primer lugar, se trató de conocer los tipos de producción de conocimiento y los canales de comunicación que se generan dentro de una determinada comunidad científica en el área de las ciencias sociales, concretamente la del Instituto de Filosofía y Ciencias Humanas -IFCH- de la Universidad de Campiñas (Brasil). En segundo lugar, se pretendió elucidar las contribuciones que las unidades de información proporcionan dentro del proceso dinámico de producción de conocimiento. En este caso se trató de determinar las funciones, servicios y productos de la Biblioteca del IFCH, así como medir su grado de utilidad, actualización, agilidad de servicios y relación con los temas de investigación desarrollados en el Instituto. En otras palabras, se trató de comprender hasta qué punto se da una interacción entre el sector procesador (biblioteca) y el sector generador-consumidor de la información (investigadores y docentes).

Introducción

La característica de este trabajo reside en que se trata de una investigación cualitativa, que no pretende evaluar ni la productividad del IFCH, ni el funcionamiento de la biblioteca respectiva. Se trató de comprender, por un lado, las prácticas de colaboración entre los investigadores del Instituto, las formas en que éstos interactúan entre sí y con otros pares para desarrollar sus actividades académicas, y, por otro lado, la manera en que la unidad de información actúa en ese ciclo de producción de conocimiento.

Entrar en la dinámica de producción de conocimiento de esta área origina una serie de interrogantes que deben ser organizados en for-

* Tesis de maestría defendida ante el Departamento de Política Científica y Tecnológica perteneciente al Instituto de Geociencias de la Universidad Estatal de Campiñas -UNICAMP-, en septiembre de 1994.

** Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad de Costa Rica.

ma lógica, con el fin de obtener una visión panorámica lo suficientemente amplia como para discernir los caminos que llevan a los investigadores sociales a actuar de una determinada forma con respecto a sus actividades intelectuales. Tales inquietudes responden también a preocupaciones referidas a las necesidades de información de determinados institutos de investigación, así como a los problemas que impiden un mejor desempeño de las unidades documentales en el ciclo de transferencia de la información.

Para conocer la producción científica del Instituto, se revisaron los *Anuarios Estadísticos* de la UNICAMP (elaborados por la Pro-Rectoría de Investigación de dicha Universidad) correspondientes al período 1985-1992. A partir de esos datos fue posible esquematizar los tipos de canales utilizados por los investigadores del IFCH para interactuar con sus pares nacionales e internacionales.

Paralelamente, se analizó la producción científica de cada uno de los tres departamentos que conforman el Instituto (Ciencias Sociales, Historia y Filosofía), con el fin de detectar a aquellos investigadores cuya productividad fuese bastante significativa, y considerando también a aquellos que no contaron con datos cuantificables relevantes, según la información de los anuarios, con el fin de conocer las causas de ese bajo nivel de productividad. Para complementar los datos obtenidos en los anuarios, fueron revisados los *curriculum vitae* de los profesores de una muestra seleccionada, con el fin de contar con datos más confiables y completos.

Finalmente, los objetivos más importantes del trabajo residen en tratar de dilucidar los problemas hallados en el proceso de comunicación de los investigadores del IFCH, y en analizar una realidad que no siempre implica beneficios para todos.

1. Contextualización de las ciencias sociales en Brasil

La emergencia de las ciencias sociales en Brasil (Massi: 1989; Miceli: 1989) se sitúa en el período 1930-1960, cuando la enseñanza superior evoluciona, fuertemente influida por las escuelas francesa y norteamericana, en la definición y consolidación de las actividades de enseñanza e investigación. La primera fue responsable de la organización e implementación de las pautas básicas para el sistema de enseñanza universitaria, concentrada más en las actividades docentes que en las actividades de investigación, según el llamado *modelo napoleónico*. Por su parte, la influencia norteamericana en la enseñan-

za universitaria brasileña dio un gran impulso a la formación del científico como profesional independiente. De este modo, el doctorado, que para el modelo francés representaba la cumbre de la carrera académica, pasó a constituirse en el comienzo de la trayectoria intelectual de los científicos.

A partir de la revolución de los años treinta comenzó un proceso paulatino de institucionalización, que tomó mayor fuerza con la reforma de enseñanza del ministro Francisco Campos, establecida por la Ley 5540 en 1968 (Ley de la Reforma Universitaria), la cual introdujo un nuevo estatuto para las universidades. Gracias a tal reforma, en 1935 fue posible la reorganización de la Universidad de Río de Janeiro -URJ- (creada en 1920), así como la fundación de la principal institución brasileña de investigación científica: la Universidad de Sao Paulo -usp- y su Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras.

La herencia intelectual francesa, importada con los profesores que llegaron a la Facultad de Filosofía de la USP después de 1934, introdujo la polémica entre los sociólogos de tradición "durkheimiana" y sus opositores, representados principalmente por el antropólogo Lévi-Strauss y por Roger Bastide. La influencia norteamericana comienza a infiltrarse inicialmente por la presencia de Donald Pierson entre los profesores de la Escuela de Sociología y Política, quien estimula el estudio de comunidades. Pero para los sociólogos norteamericanos Brasil era apenas un objeto de análisis y no un área de propagación de ideas.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, la proliferación de universidades, institutos de investigación y fundaciones en el resto del país permitió expandir el conocimiento en diversas áreas profesionales orientadas a la satisfacción de las necesidades sociales, concretadas en el cumplimiento de las funciones de docencia, investigación y extensión universitaria.

Dentro de este contexto, cabe destacar la creación de la Universidad Estatal de Campinas -UNICAMP- en 1962 (Ley 7655, durante el gobierno de Carvalho Pinto), como un esfuerzo más de las autoridades estatales para enfrentar los problemas nacionales y contribuir al proceso de transformación científica y tecnológica del país.

Desde 1976, la estructura del Instituto de Filosofía y Ciencias Humanas, creado en 1966 con la efectivización de la Ley 7655, está conformada por tres departamentos, cuyo cuerpo docente está distribuido del siguiente modo: 65 profesores en Ciencias Sociales (Antropología, Sociología y Ciencias Políticas), 26 en Historia y 25 en Filosofía. Con respecto a la formación académica, 36 poseen título de maestría, 62 de doctorado, 5 son docentes libres y 13 son profesores titulares. Las

actividades de investigación están concentradas en 48 líneas (28 en ciencias sociales, 10 en historia y 10 en filosofía), generando un total de 157 proyectos (105 en ciencias sociales, 34 en historia y 18 en filosofía) financiados por diversas agencias brasileñas, así como por la propia UNICAMP.

2. Origen y consolidación de los temas de investigación

Conocer los orígenes del trabajo intelectual contribuye a comprender mejor las razones que llevan a los investigadores a desenvolverse dentro de sus áreas de trabajo y a interactuar con sus pares de acuerdo con sus intereses. Lógicamente, la diversidad de influencias recibidas por los científicos sociales afecta el proceso de producción de conocimiento, y es necesario distinguir dos tipos de contornos de donde provienen las mismas: el medio social y el medio académico.

El primero se refiere a las formas en que la sociedad determina, directa e indirectamente, la selección del tema, según las circunstancias políticas, económicas, sociales y culturales. El segundo depende de dos factores principales: el grado de relación entre el investigador y su comunidad científica, y la literatura consultada durante su proceso de formación profesional y cultural. Es claro que esta relación con la comunidad académica revela, en mayor o menor grado, la existencia de una o dos personas responsables de haber influido sobre el investigador para motivarlo al estudio de una determinada área de conocimiento. Generalmente, son los profesores u orientadores quienes se convierten en las figuras clave para estimular el interés de los futuros científicos sociales, y es a través de ellos que comienza a expandirse el mundo científico a los *ingresantes*, mediante la transmisión del conocimiento, directo o indirecto, a través de la literatura especializada. Esta última puede convertirse en la principal influencia para iniciar el estudio de un determinado asunto.

3. Canales utilizados y ámbito de difusión

Las formas en que los investigadores del IFCH se comunican entre ellos y con sus pares nacionales e internacionales varía según sus intereses, así como por el grado de apoyo con que cuentan para viabilizar esa comunicación. No obstante, la diversidad de situaciones detectadas en la muestra seleccionada no permitió delinear tendencias específicas para cada uno de los departamentos que conforman el IFCH. Por lo tan-

to, el análisis fue desarrollado en forma global, a excepción de algunos casos en que fue posible percibir leves diferencias (véase Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción académica del Instituto de Filosofía y Ciencias Humanas durante el período 1985-1991

Tipo de producción	Porcentaje
Libros nacionales	6,3
Libros internacionales	0,8
Revistas nacionales	15,0
Revistas internacional.	4,3
Periódicos nacionales	9,6
Periódicos internación.	0,2
Capítulos lib. nacionales	2,3
Capítulos lib.internac.	1,0
Colaboraciones	0,1
Palestras	5,3
Tesis de doctorado (defendidas)	1,4
Tesis de doctorado (en desarrollo)	3,7
Tesis de maestría (defendidas)	6,6
Tesis de maestría (concluidas)	9
Iniciaciones científ.	3
Particip. event. nación.	20,7
Particip. event. intern.	2,9
Organiz. event. nacional.	2,1
Otros	4,7
TOTAL	100,0

Fuente: Pro-Rectoría de Investigación de UNICAMP. *Anuarios estatísticos da UNICAMP. 1985-1992.*

3.1. Revistas nacionales

De acuerdo con el cuadro anterior, las revistas brasileñas constituyen el vehículo más eficaz para el intercambio de información, lo que refleja una fuerte consolidación de esta comunidad y una marca-

da orientación en la misma a desarrollar temas relacionados con su contorno social inmediato. Sin embargo, para algunos de los entrevistados tal porcentaje también puede implicar aspectos poco alentadores, como la existencia de barreras idiomáticas para los investigadores del Instituto, así como la tendencia de algunos a aumentar su número de publicaciones sin conceder importancia a la calidad de los textos. La existencia de grupos de poder en las editoriales también puede distorsionar este valor porcentual, en la medida en que éstos monopolizan el sistema formal de publicación y dificultan la interacción entre los científicos: sólo publican aquellos artículos que pertenecen a científicos renombrados o que responden a sus afinidades políticas, temáticas o, simplemente, de amistad.

En este sentido, el "efecto Mateo"¹ es evidente, ya que las editoriales tienden a aceptar los artículos de las personas que alcanzaron un alto estatus académico, imposibilitando el acceso a quien se está iniciando en las actividades de investigación y divulgación formal de los respectivos resultados.

De ahí que quienes se consideran "víctimas" de esa política comienzan a sentirse poco estimulados y acaban desistiendo de las tentativas de publicar, alegando que no vale la pena esforzarse en un medio tan altamente competitivo.

3.2. Periódicos

El uso de este medio por parte de los científicos del IFCH refleja, por un lado, el esfuerzo de los investigadores por establecer vínculos con la sociedad mediante la comunicación de sus ideas con respecto a determinados temas de interés social, político o económico, a través de un lenguaje menos técnico que les permite interactuar con un público lego. Pero, por otro lado, es un indicador del escaso grado de cientificidad que poseen los artículos producidos, pues éstos implican

¹ Esta expresión fue analizada por Merton, basándose en una serie de trabajos desarrollados por científicos como Zuckerman, Crane, Hagstrom, Colé y Storer, entre otros, quienes estudiaron las formas de interacción dentro de las estructuras sociales de la ciencia, así como el grado de repercusión de las recompensas o reconocimientos obtenidos por los miembros de las comunidades académicas. El "efecto Mateo" se da en la medida en que ese reconocimiento favorece, excesiva y casi exclusivamente, a aquellos que ya han alcanzado una posición importante dentro del mundo científico, dificultando la carrera científica de quienes aún no han sido reconocidos.

un esfuerzo menor en su elaboración debido a la brevedad y a la poca profundidad de las ideas expuestas, ya que el objetivo es divulgarlos entre un público que no está familiarizado con el lenguaje especializado de un determinado tema.

Libros y capítulos de libros

Constituyen, respectivamente, el tercero y el cuarto medio más utilizados por los investigadores del IFCH, quienes reconocieron su importancia para incentivar las prácticas de colaboración con sus pares.

No obstante, se han señalado una serie de factores que obstaculizan un uso más intensivo de los mismos, tales como: los intereses comerciales de las editoriales, que no necesariamente se ajustan a los intereses de los autores, los elevados montos de dinero necesarios para su publicación, la falta de oportunidades y las demoras en su preparación, entre otros. Además, la diversidad de los temas y el aislamiento en el trabajo de los investigadores han influido, en alguna medida, en el hecho de que no se hayan adoptado patrones serios en la producción científica formal.

Pre-prints

Son considerados medios informales de comunicación, en la medida en que no son publicados. Su público es más restringido, más académico y, por lo tanto, más especializado. En este sentido, los *pre-prints* tienen un valor sumamente importante dentro del proceso de producción de conocimiento, precisamente porque son el punto de partida para el desarrollo de las investigaciones.

A través de este medio, los investigadores tienen la posibilidad de divulgar sus primeras ideas en torno a un determinado tema, con eventuales ponencias presentadas en eventos de mayor o menor envergadura a nivel nacional e internacional.

Estos mecanismos "subterráneos", como se los ha denominado, se convierten en una forma de divulgación "inmediata" de lo que el investigador se encuentra realizando, lo que permite la interacción crítica y objetiva con sus pares, para mejorar, aclarar o enriquecer sus ideas según las sugerencias o discusiones generadas. De ahí que mediante este medio los investigadores tiendan a relacionarse cada vez más con grupos pequeños, de "confianza", lo que les permite asegu-

rarse un retorno inmediato y crítico de su trabajo intelectual, y conformar, quizá sin conciencia de ello, un verdadero "colegio invisible".²

4. Comportamiento a nivel internacional

Estrechar vínculos con las comunidades científicas internacionales constituye una actitud normal de todo investigador, motivado en expandir las redes de comunicación a las cuales pertenece con el fin de enriquecer sus ideas mediante la interacción con sus pares extranjeros. Estos contactos son incentivados no sólo a través de los medios formales de comunicación, sino también mediante una activa participación en seminarios internacionales que, eventualmente, posibilitarán nuevas relaciones y nuevas perspectivas en su área de trabajo, según la receptividad de las comunidades científicas de los respectivos países.

Las formas en que tales contactos se establecen por primera vez dependen por lo general de los estudios que el científico realiza en el exterior, donde su convivencia con los grupos académicos de esos países amplía sus horizontes de conocimiento mediante un proceso interactivo y enriquecedor. En el caso de la comunidad científica del IFCH, tales tendencias son claras, notándose interesantes semejanzas y diferencias según las subáreas de conocimiento que conforman el Instituto.

Así, en lo que respecta a la de ciencias sociales, dividida a su vez en tres campos (antropología, sociología y ciencias políticas), es evidente la fuerte comunicación de los investigadores con las comunidades latinoamericanas, ya que varios artículos se publicaron en revistas pertenecientes a esa región y se detectó una activa participación en seminarios organizados en países como México, Colombia y Chile, entre otros.

Esta tendencia cobró más fuerza entre aquellos que hicieron estudios de maestría, doctorado, posdoctorado o cursos de especialización en tales países y, por lo tanto, lograron establecer importantes contactos. Para la mayoría de los investigadores entrevistados pertenecientes a este departamento, dicha interacción está justificada por la apertura de los canales formales e informales de comunicación establecidos por los miembros de tales comunidades, así como por la

² Pequeños grupos de investigadores, cuyo crecimiento intelectual está en función de la formación de redes de trabajo, independientes del área geográfica en la cual se inserten, gracias al uso de medios automatizados, tecnológicos o electrónicos.

convergencia de intereses temáticos que facilitan la interacción de los científicos de la región.

No obstante, dichos investigadores también sienten la necesidad de estrechar puentes de comunicación con sus pares norteamericanos y europeos, porque a través de ellos obtienen más reconocimiento dentro de sus propias comunidades, y, por lo tanto, mejoran su estatus académico.

Con respecto a los filósofos e historiadores, se observó una fuerte tendencia a publicar y a participar en los eventos organizados en los países desarrollados más que en los de América Latina, debido no sólo a su interés por ascender en la jerarquía académica, sino también a que consideran que la infraestructura de investigación de tales naciones satisface sus expectativas intelectuales. Además, sostienen que sus temas de investigación tienen mayor aceptación en esas naciones, a pesar de la fuerte competitividad predominante que, muchas veces, los induce a desistir de su intención de publicar sus trabajos; consecuentemente, tal comportamiento acaba repercutiendo negativamente en su nivel de productividad.

5. Formas de trabajo: individual o colectivo

La colaboración entre los miembros de las comunidades científicas es una característica fundamental, que debería ser dominante en la medida en que posibilita incrementar el flujo de información en el proceso de conocimiento.

Esta colaboración se ve facilitada por la participación en eventos académicos y mediante la ejecución de trabajos en forma colectiva e interdisciplinaria. A pesar de ello, los datos obtenidos en los anuarios revelaron una ausencia casi absoluta de trabajos colectivos, ya sea a través de proyectos (apenas 1%), como de colaboraciones (0,1%). Tales datos se explican por una serie de razones. La primera lleva a considerar la política adoptada por las agencias de financiamiento a partir de la década de los ochenta, orientada prioritariamente a la distribución de becas para maestrías y doctorados, incentivando de este modo la investigación individual. Otro elemento que influye en el incremento de investigaciones individuales, en detrimento de las colectivas, es que por ser una universidad de formación reciente, la UNICAMP debió realizar un esfuerzo de formación del personal docente, condicionando las formas colectivas de investigación. En los últimos cuatro años la presión institucional cobró un peso muy fuerte a través

del "Proyecto Calidad", que obligó a muchos docentes a abandonar temporalmente sus investigaciones colectivas para defender sus tesis de doctorado y de maestría.

Como forma de rescate de los trabajos en grupo, muchos científicos sociales de la UNICAMP crearon núcleos interdisciplinarios de investigación como una opción para desarrollar sus trabajos en forma colectiva (durante el período 1980-1989 se crearon 14 núcleos de esta naturaleza en la universidad). Por otra parte, el trabajo individual será más intenso en la medida en que el investigador se sienta en completa libertad para escribir sobre un determinado asunto si ello no le impide conservar el contacto con colegas logrado por su participación en encuentros académicos.

Precisamente, para una mayoría de los investigadores entrevistados el trabajo colectivo surge en la medida en que los miembros de una comunidad científica necesitan dar a conocer sus ideas y recibir otras que enriquezcan de alguna forma su quehacer intelectual. La constitución de grupos de trabajo en torno a diversos temas también constituye una alternativa que permite el flujo de ideas en forma colectiva.

No obstante, un dato interesante fue el alto grado de individualismo que muestran quienes se desenvuelven en el área de filosofía. Cada uno trabaja en su respectiva línea de investigación, hace sus propias reflexiones, y, en la medida de lo posible, las comunica mediante encuentros o seminarios, pues carecen de cualquier otra modalidad de trabajo colectivo.

Esto puede provocar fallas en el sistema de comunicación, al evidenciarse la existencia de pequeñas redes que trabajan en forma casi aislada, lo que reduce no sólo el grado de colaboración entre los miembros, sino que también provoca condiciones psicológicas negativas en los investigadores que no pertenecen a esas redes.

6. Actividades de enseñanza y orientación de disertaciones y tesis

6.1. Actividades de enseñanza

En opinión de los profesores entrevistados, estas actividades se tornan interesantes en el nivel de grado, en la medida en que entonces adquieren conciencia de su responsabilidad como transmisores de conocimiento a jóvenes que están comenzando su proceso de forma-

ción. Esos grupos pueden mostrar una alta o baja curiosidad intelectual, lo que influirá, directa o indirectamente, en las predisposiciones psicológicas de los profesores al dictar sus clases.

Un aspecto importante que explica el interés en la enseñanza de grado es la posibilidad de despertar en los alumnos una motivación en torno a los temas de investigación de los respectivos investigadores, asegurándose la eventual incorporación de estudiantes en los grupos de trabajo. Tal objetivo es facilitado precisamente por el grado de solidaridad predominante en el estudiantado para colaborar con las actividades de investigación.

Con respecto a la enseñanza a nivel de posgrado, fue evidente la preferencia manifestada por los profesores hacia ella debido a la experiencia intelectual que generalmente caracteriza a quienes se encuentran desarrollando estudios de maestría y de doctorado. La existencia de intereses más definidos amplía las oportunidades de los profesores para desarrollar temas específicos relacionados con sus propias investigaciones.

No obstante, uno de los profesores entrevistados destacó que ese nivel de experiencia de los estudiantes llega a agotar el intercambio de conocimiento con ellos, hasta llegar a un punto en que no se tiene nada nuevo para transmitir. Esta "igualdad intelectual" alcanzada por los estudiantes de alto nivel académico, y reconocida por los profesores, es producto de un paulatino proceso de aprendizaje e intercambio de ideas en un ambiente donde prevalece el estímulo y la creatividad, donde los estudiantes podrán ser miembros de las comunidades científicas mediante la elaboración de sus propias disertaciones de maestría y sus tesis de doctorado.

6.2. Actividades de orientación

De acuerdo con los profesores entrevistados, el estímulo a los alumnos de graduación universitaria para desarrollar investigación es prácticamente nulo, pues el énfasis de tales cursos está concentrado en las actividades de enseñanza y no en las de investigación, como, por el contrario, ocurre naturalmente en los niveles de posgrado. No obstante, reconocieron la importancia de incentivar a dichos estudiantes a la ejecución de trabajos intelectuales, y una de las formas de promoverlos ha sido a través de las becas de "iniciación científica", otorgadas por agencias como la CAPES, el CNPq y la FAPESP. Mediante esta opción, los alumnos trabajan en una determinada investigación, con-

tando con la orientación de un profesor y recibiendo una simbólica cantidad de dinero que posibilita el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto respectivo.

Sin embargo, una serie de razones explica que sólo el 3% de la producción total del IFCH pertenezca a este tipo de actividades: falta de interés por los alumnos en desarrollar trabajos de investigación y falta de estímulo por parte de los propios profesores para que los estudiantes se inicien en este tipo de trabajo; además, la sobrecarga de actividades en ambos grupos torna difícil la ejecución de investigaciones. Sin embargo, uno de los entrevistados expresó la necesidad de incorporar la elaboración de monografías como requisito para que el estudiante avance en la carrera, aunque ello implique por parte de los profesores un constante seguimiento intelectual.

7. Obstáculos en la producción de conocimiento

El proceso de producción de conocimiento se torna viable en la medida en que se logre cierto grado de compatibilidad entre las variables que intervienen en el trabajo académico de los miembros de las comunidades científicas.

Algunas de esas variables fueron señaladas por los investigadores de la muestra como responsables de la apatía en el comportamiento de los miembros de un grupo académico, como se podrá apreciar en los siguientes ítems.

7.1. Actividades administrativas

Desde el punto de vista administrativo, el trámite burocrático necesario para obtener determinados resultados es calificado como muy problemático. La pérdida de tiempo relacionada con la espera de los resultados deseados es una de las consecuencias del carácter burocrático del sistema.

No obstante, algunos de los entrevistados, principalmente los filósofos, destacaron la importancia de ocupar cargos administrativos debido a que, a través de ellos, consiguen mayores contactos con sus pares, tienen una visión más amplia de las actividades académicas y contribuyen, en cierto modo, a mejorar las condiciones de trabajo de su comunidad. El problema surge cuando el investigador comienza a perder el entusiasmo por el trabajo administrativo, como consecuen-

cia, precisamente, de los engorrosos trámites que implica la ejecución de dichas actividades y siente entonces deseos de volver a trabajar en sus proyectos con más vehemencia.

7.2. Las fuentes de financiamiento

Agencias como la CAPES, el CNPq, la FAPESP y la FINEP, entre otras, son las principales entidades que otorgan apoyo económico al desarrollo de investigaciones, así como al mejoramiento de la formación profesional del personal docente mediante becas ofrecidas a quienes están interesados en continuar estudios de posgrado en diferentes áreas de conocimiento.

Dadas las características de su proceso de investigación, las ciencias sociales no exigen mucha inversión para generar resultados, como sí ocurre en el caso de las ciencias "duras". Por lo tanto, generalmente la obtención de recursos por parte de los científicos sociales no constituye un factor limitante de la concreción de sus propuestas de trabajo. Incluso, muchos entrevistados señalaron que utilizan el dinero más para financiar viajes dentro y fuera de Brasil (con el objeto de participar en encuentros científicos), que para solventar el costo que insumen sus propias investigaciones.

Fue interesante percibir hasta qué punto los investigadores son conscientes de los criterios que estas agencias utilizan y del modo en que interfieren en el desarrollo de sus proyectos. Según declaraciones de algunos de ellos, las agencias condicionan su ayuda a una serie de criterios que utilizan para evaluar los proyectos presentados, tales como: calidad, coherencia, relevancia, consistencia lógica, originalidad, pertinencia del tema, posibilidad de desarrollarlo en el país, además de la utilidad que puede tener, tanto para la comunidad académica como para la sociedad en general.

El otorgamiento de subsidios también se establece en función de la capacidad académica del propio investigador, manifestada ya sea a través de su *curriculum vitae*, como por el grado de responsabilidad que demuestre en la finalización de su investigación en el plazo estipulado. Otra tendencia, mencionada por uno de los entrevistados, fue la presencia de "favoritismos" por parte de las agencias, lo que nuevamente pone en evidencia el "efecto Mateo", pues cuanto mayor sea el potencial de producción alcanzado por los científicos, mayores son las posibilidades de éstos para recibir financiamiento. Paralelamente, las oportunidades para obtener una reputación académica cada vez más

alta estarán vinculadas al esfuerzo por desarrollar, en forma adecuada, los trabajos respectivos. Es una suerte de intercambio: si el investigador produce y cumple con sus planes de trabajo, obtendrá el reconocimiento de las fuentes de financiamiento y podrá entonces asegurar el retorno esperado de éstas, que es, precisamente, el otorgamiento de subsidios. Tal práctica termina perjudicando a aquellos que no cuentan con un nivel de producción "aceptable" una vez que las agencias valoran más la cantidad de trabajos que la propia calidad de los mismos, en un ambiente que se muestra altamente competitivo y poco abierto a nuevos adeptos.

8. Valorización de los trabajos producidos

La búsqueda de reconocimiento entre los miembros de las comunidades científicas es aceptable dentro de un ambiente de sana competitividad, donde cada uno procura abrir un espacio con sus propios esfuerzos y participar activamente en el intercambio de ideas, como una forma de contribuir a la dinámica de producción intelectual.

Sin embargo, esa búsqueda no siempre tiene resultados satisfactorios, lo que desestimula el trabajo académico. Ello fue confirmado por una gran mayoría de los profesores entrevistados.

8.1. Reconocimiento académico

De acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas, recibir estímulo y ser reconocido por las comunidades científicas nacionales e internacionales fue considerado sumamente importante, en la medida en que se confiere valor a los trabajos producidos. Al mismo tiempo, se logra un amplio acceso a los medios de producción científica ya que el desempeño de los investigadores se mide en función de su productividad, y ésta necesita ser valorada por los propios pares para dar sentido al trabajo realizado.³

³ En este sentido, cabe destacar la importancia de las citas bibliográficas como una forma de considerar las ideas de determinados autores por parte de los miembros de una comunidad académica. Si bien ellas no siempre reproducen el verdadero sentido que el propio autor les ha conferido, representan al menos un indicador de que aquellas obras fueron leídas, contribuyendo, en cierta forma, a mejorar el estatus de quien ha sido citado.

En otras palabras, el mecanismo de otorgar crédito y valor a los trabajos producidos incide en el estatus académico de los integrantes de una comunidad científica, y permite, al mismo tiempo, incentivar la calidad de tales productos. Esta búsqueda de calidad, a partir de la cual se espera el reconocimiento, según el sistema de recompensas definido por los *academic establishments*,⁴ funciona indirectamente como una forma de presión para que los investigadores desenvuelvan su capacidad intelectual a través de la generación y divulgación de sus estudios.

En el momento en que el investigador comienza a integrar un grupo, el cumplimiento de las exigencias académicas será parte de una lucha por ascender en la jerarquía científica, como una forma de asegurar su reputación entre sus colegas. Y quien no cumple con tales exigencias, simplemente está fuera de la "élite académica".

Si bien los mecanismos de presión estimulan la competitividad, al mismo tiempo dan lugar a la formación de pequeños grupos de trabajo, en virtud de la alta especialización que implica la definición de nuevas líneas de investigación, así como la realización de otras actividades académicas.

8.2. Reconocimiento social

Establecer comunicación con el entorno social parece ser una búsqueda natural, y consecuentemente lógica, dentro de todo ciclo de producción científica, toda vez que los trabajos producidos están, directa o indirectamente, relacionados con diversos problemas de la realidad nacional o internacional.

Precisamente, los artículos publicados en los periódicos, así como los expuestos en paneles públicos, constituyen los principales mecanismos que el investigador, cualquiera sea su área de conocimiento, utiliza para lograr una mejor relación con la comunidad legítima.

No obstante, por una parte muchos investigadores se quejaron del bajo nivel de formación del público lego, y, por otra, del poco inte-

⁴ En su libro *Ilhas de competencia*, Oliveira menciona el estudio de Norbert Elias y otros titulado *Scientific establishments and hierarchies* (Dordrech, Holanda, Reidel Publ., 1982). En ese estudio, los autores realizan un análisis de los *academic establishments*, definidos como organizaciones formales de trabajo científico especializado caracterizados por una serie de jerarquías y estímulos que establecen un grado de poder y reputación en los miembros de la organización (Oliveira: 1985, 36).

res mostrado por sus temas. Es por eso que algunos de los entrevistados prefieren orientar sus trabajos para un público más culto (sectores universitario, empresarial, profesional o sindical), que permita la consolidación del proceso intelectual.

9. La Biblioteca del IFCH

Fue unánime el reconocimiento del importante papel que desempeña la Biblioteca para los investigadores del IFCH, en la medida en que ofrece materiales bibliográficos actualizados a través de eficientes servicios manuales y automatizados. Sin embargo, la escasez de recursos que se le destinan fue considerada como uno de los principales obstáculos para mantenerla actualizada (principalmente en lo que respecta a libros) y para obtener los materiales necesarios para la consecución de las metas de sus usuarios. Según la Directora de esta unidad, el problema se debe a una falla del sistema centralizado de las Bibliotecas de la UNICAMP, en la medida en que para la compra de los materiales necesarios depende de la Biblioteca Central.

Otro problema, mencionado tanto por los investigadores entrevistados como por la Directora de la Biblioteca, fue el desequilibrio revelado en la adquisición de los materiales, lo que no sólo evidencia la presencia de "favoritismos" o "monopolios" en la Comisión responsable de tales actividades, sino también la carencia de una política seria que defina estrategias claras y objetivas para obtener recursos económicos orientados a la adquisición de los materiales necesarios, de acuerdo con los programas de investigación del Instituto. Esto implica, obviamente, la participación activa del cuerpo académico juntamente con los directivos de dicha Biblioteca para concretar tales metas sin perjudicar a ninguna área o proyecto específico.

Otro problema radica en la falta de calificación de los recursos humanos de la Biblioteca, lo cual constituye un obstáculo grave en la interacción usuario-información debido a la incapacidad del personal para orientar la búsqueda y recuperación de los materiales requeridos. Según los investigadores entrevistados, los funcionarios de la Biblioteca desconocen las áreas temáticas del Instituto; consecuentemente, el procesamiento técnico del material, así como algunos de los servicios y productos, están orientados inapropiadamente.

En este sentido, la Biblioteca debe mejorar sus servicios (dentro de sus limitaciones) mediante estrategias prácticas, y los especialistas de la información deben asumir actitudes más agresivas para conocer

las necesidades del sistema en el cual están insertos, mediante un estrecho contacto con los miembros de tal sistema. Finalmente, ésta es una de las formas más eficaces en que las unidades documentales pueden colaborar en el desarrollo científico y tecnológico de los países.

Conclusiones

El tipo de análisis desarrollado en este proyecto evidenció una preocupación por comprender las relaciones sociales y cognitivas entre los investigadores del Instituto, y las formas en que interactúan con sus pares de otros países. Se trató, por lo tanto, de un estudio cualitativo.

La tendencia de los científicos es a interrelacionarse con sus pares mediante mecanismos informales, en la medida en que éstos facilitan el intercambio de ideas en forma inmediata, contribuyendo con críticas, comentarios o aclaraciones, a su propio trabajo o al de otros.

Es por eso que la búsqueda de financiamiento para este tipo de actividades es mayor si se la compara con las actividades de publicación, debido a la demora en los trámites que envuelve el sistema formal de divulgación científica.

Es durante la participación en seminarios, congresos y encuentros cuando los científicos establecen los vínculos más fuertes con sus pares, y amplían sus horizontes de conocimiento con el intercambio de experiencias. Es ahí que, motivados por el desarrollo de su especialidad, estimulan la formación de pequeños grupos y pasan a constituir "colegios invisibles". En éstos, el crecimiento intelectual está en función de la formación de redes de trabajo, independientes del área geográfica en la cual se encuentran.

Dentro de tales redes, es evidente la presencia de grupos de poder que controlan, no sólo la inclusión de nuevos miembros en el ciclo de producción científica, sino también la consolidación de la carrera de quienes ya cuentan con una significativa trayectoria en el mundo académico. Para ambos grupos, el rechazo puede generar dificultades en la búsqueda de una determinada meta o posición, según las aspiraciones intelectuales de cada uno.

En el caso concreto de los investigadores entrevistados, se observó cierto nivel de pesimismo, frustración o agotamiento entre algunos de los que ya han alcanzado el grado de doctorado o, incluso, un nivel superior a éste, independientemente de la subárea de conocimiento a la cual pertenezcan. Esto significa que cuanto mayor sea el

nivel alcanzado por los científicos en la estratificación académica, mayor será el grado de competitividad en la búsqueda de méritos que consoliden cada vez más la carrera del investigador.

En otras palabras, el reconocimiento se mide según el grado de aceptación de las ideas, así como de las "recompensas" obtenidas dentro del ambiente respectivo: otorgamiento de premios, invitaciones para participar en encuentros nacionales e internacionales, incentivo salarial, nivel en la carrera académica, autonomía en el trabajo intelectual, obtención de financiamiento y publicación de sus artículos y trabajos.

Las condiciones desfavorables del ambiente (egoísmo, indiferencia, plagio, escasa confianza, falta de apoyo, resentimientos) pueden crear una predisposición desfavorable en lo que respecta al ingreso o a la continuidad de la carrera científica. Se hace necesario que los propios miembros controlen situaciones de este tipo, con el fin de evitar desigualdades injustificables en la distribución de las recompensas, que acaban discriminando a quienes se esfuerzan por estudiar una determinada problemática según su perspectiva.

Por otro lado, resulta evidente la inexistencia de diferencias marcadas en el comportamiento de los científicos de cada uno de los departamentos que conforman el IFCH, debido a la existencia de intereses comunes. La observación de ciertas prácticas de colaboración utilizadas a nivel internacional reveló la necesidad de los investigadores de interactuar con los pares que más convergen con su temática de estudio. Así, los sociólogos, científicos políticos y antropólogos, revelaron tener mayor afinidad con los temas desarrollados en los otros países latinoamericanos, en vista de que tales temas corresponden también a la realidad social brasileña.

Mientras tanto, los filósofos e historiadores mantienen vínculos más arraigados con los científicos europeos y norteamericanos debido a las características un tanto "cosmopolitas" de estas subáreas, en el sentido de que sus análisis no se encuadran generalmente dentro de una determinada situación nacional, pero sí dentro de líneas más teóricas y "abstractas". Además, la posición vanguardista de las comunidades del primer mundo ha llevado a los científicos de ambas subáreas a unir esfuerzos para consolidar su conocimiento con información actualizada y confiable.

Finalmente, considerando el contexto académico en el cual el IFCH está inserto, cabe destacar la importancia de la unidad de información como un elemento activo dentro del proceso intelectual, de manera tal que la misma sea efectivamente considerada como el "laboratorio de las ciencias sociales".

Por lo que respecta a la Biblioteca del Instituto, si bien está realizando esfuerzos para satisfacer las necesidades de información de su comunidad de usuarios, aún tiene mucho trabajo por realizar para dejar de ser utilizada simplemente como "referencia", ante la falta de material actualizado necesario para el trabajo de los investigadores.

Considerando este problema, es importante crear métodos adecuados que permitan rescatar, de la masa documental amorfa, aquellos documentos que serán significativos para los objetivos de los investigadores, dado que los mismos constituyen un recurso sumamente valioso. Por lo tanto, la administración y organización de los soportes bibliográficos deben ser cuidadosamente planeadas en función de quien hace uso de éstos.

El papel que desempeñan los especialistas de la información es de gran valor, pues en ellos recae la responsabilidad de crear productos, mediante una serie de herramientas de trabajo que permiten el uso adecuado de los datos en el momento en que el usuario los requiere.

Esto implica un estrecho contacto entre quienes procesan la información y quienes hacen uso de ella, y para esto es necesario que prevalezca el interés en ambas partes por el trabajo que cada uno desarrolla, de manera de lograr conferir funcionalidad al proceso de retroalimentación, para que el flujo de información continua y eficiente permita ir al encuentro de una mejor toma de decisiones.

Bibliografía

- Campos Coelho, Edmundo, "Ensino e pesquisa: um casamento (ainda) possível", *Pesquisa universitária em questao*, Campiñas, Editora da UNICAMP, 1986, pp. 95-113.
- Castro, Claudio de Moura, "Da arte de financiar e ser financiado", en *ibid.*, pp. 131-149.
- _____, "Há produção científica no Brasil?", en *ibid.*, pp. 190-224.
- _____, "A questao da qualidade", en *ibid.*, pp. 151-172.
- Crane, Diane, *Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities*, Chicago, University of Chicago, 1972.
- Crowther, Warren; Cubero, Flor y Sibille Mafalda, *Estrategias de información: un enfoque para la gestión pública*, San José de Costa Rica, ICAP, 1990, 280 páginas.
- Giambiagi, Myriam Segre de y Giambiagi, Mario, "Sobre a produção científica: a indústria dos 'papers' e outras historias", en *Ciencia e cultura*, 35: 10, otoño de 1983, pp. 1442-1451.

- Hagstrom, Warren O., *The scientific community*, Londres, Feffer & Simons, 1965, 304 páginas.
- Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, *Relatório de autoavaliação*, Campinas, 1991.
- Lancaster, F. M. y Carvalho, M. B. P., "O dentista brasileiro publica no exterior: em que países, em que revistas, sobre que assuntos", en *Ciência e cultura*, 34: 5, 1982, pp. 627-634.
- León Orozco, Elena, "El subsistema de información en política científica y tecnológica del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica: una visión aproximada de su situación y una propuesta para constituirlo", Tesis de Licenciatura en Bibliotecología y Ciencias de la Información, Facultad de Educación, Universidad de Costa Rica, 1991, 241 páginas.
- Lima, Eloi José Da Silva, "A criação da UNICAMP: administração e relações de poder numa perspectiva histórica", Tesis de Maestría en Educación, Facultad de Educación, UNICAMP, 1989, 166 páginas.
- Martins, Geraldo M y Quiroz, Rubens, "O perfil do pesquisador brasileiro", en *Ciência e cultura*, 18: 6, septiembre de 1987, pp. 38-46.
- Massi, Fernanda, "Franceses e norte-americanos nas ciências sociais brasileiras (1930-1960)", *História das ciências sociais no Brasil*, vol. I, San Pablo, Vértice, IDESP, 1989, pp. 410-460.
- Merton, R. K., "El efecto Mateo en la ciencia", en *La sociología de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial, 1977.
- _____, "Os imperativos institucionais da ciência", *A crítica da ciência*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1979, pp. 37-52.
- Miceli, Sergio, "Condicionantes do desenvolvimento das ciências sociais", *História das ciências sociais no Brasil*, vol. I, San Pablo, Vértice, IDESP, 1989, pp. 72-110.
- Moraes, Lourdes de Souza, "O modelo e a prática na produção intelectual da Universidade Federal de São Carlos: uma história de muitas vidas", Dissertação, Maestría en Biblioteconomía, Universidad Católica de Campinas, 1991, 184 páginas.
- Morel, R. L. M. y Morel, C. M., "Estudo sobre a produção científica brasileira segundo os dados do Institute for Scientific Information (ISI)", en *Ciência da Informação*, 6: 2, 1977, pp. 99-109.
- Nachbin, Leopoldo, "Ensino e pesquisa, serventia e criatividade: um desafio à universidade moderna", *Ciência e cultura*, 37: 8 de agosto de 1985, pp. 1278-1280.
- Oliveira, João Batista Araújo, *Ilhas de competência: carreiras científicas no Brasil*, San Pablo, Brasiliense/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1985, 171 páginas.
- _____, "Carreira científica: sem passado e de futuro incerto", *Revista Brasileira de Tecnologia*, 15: 3, mayo-junio de 1984, pp. 33-39.
- Price, Derek de Solia, *Little science, big science*, Nueva York, Columbia University Press, 1963.

- "O projeto qualidade em debate", en *AUDICAMP CADERNO*, No. 1, diciembre de 1990.
- Rodríguez, Indiana Pinheiro da Fonseca, "O significado de padrões culturais na formação de atitudes favoráveis à pesquisa científica e tecnológica", *Ciência e cultura*, 41: 4, abril de 1989, pp. 354-365.
- Schott, Thomas, *Performance, specialization and International integration of science in Brazil: changes and comparisons with other Latin American countries and Israel*, University of Pittsburgh, 1993, 91 páginas.
- Schwartzman, Simón, *Ciência, universidade e ideologia: a política do conhecimento*, Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1981.
- _____, "O desempenho da pesquisa universitária", *Pesquisa universitária em questão*, citado, pp. 81-94.
- _____, "O lugar das ciências sociais no Brasil nos anos 90", *Documento de trabalho (NUPES)*, 13, 1990, 15 páginas.
- _____, "A política brasileira de publicações científicas e técnicas: reflexões", *Revista Brasileira de Tecnologia*, 15: 3, mayo-junio de 1984, pp. 25-32.
- _____, "Universidade e pesquisa científica: um casamento indissolúvel?", *Pesquisa universitária em questão*, citado, pp. 11-20.
- Suassuna, Ítalo, "A universidade pesquisa: o mito e a necessidade", *Revista Brasileira de Tecnologia*, 16: 3, mayo-junio de 1985, pp. 5-14.
- Tunnerman, B., "La investigación en la Universidad Latinoamericana", *DES-LINDE: cuadernos de cultura política universitaria*, 75, marzo de 1976, 33 páginas.
- Velho, Lea, "Cómo medir a ciencia?", *Revista brasileira de tecnologia*, 16: 1, enero-febrero de 1985, pp. 35-41.
- Vessuri, Hebe, "La revista científica periférica: el caso de *Acta Científica Venezolana*", *Interciencia*, 12: 3, mayo-junio de 1987, pp. 124-134.
- _____, "La publicación científica latinoamericana como vehículo de fortalecimiento de la capacidad científica regional", presentado en el II Seminario "Jorge Sabato" de Política Científica y Tecnológica, Madrid, Consejo de Investigaciones Científicas de España/OEA, junio de 1986, 30 páginas.
- Ziman, John, *An introduction to science studies: the philosophical and social aspects of science and technology*, Cambridge University Press, 1987.



The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies, Michael Gibbons, Camille Limoges, Hega Nowotny, Simón Schwartzman, Peter Scott y Martin Trow, Londres, SAGE Publications, 1994, 179 páginas

La literatura sobre los cambios en los modos de producción científica es cada día más voluminosa. En este proceso, el trabajo de un conjunto de estudiosos del tema, pertenecientes a países y contextos institucionales diferentes, tiene el mérito de explorarlos de manera sistemática, abarcando un conjunto de dimensiones que los describen y los explican. Por cierto, no es la sistematización el único mérito -de hecho, la obra no está presentada como una compilación ordenada de hallazgos sobre los procesos descritos, sino más bien como reflexiones apoyadas en algunos ejemplos y con una moderada citación bibliográfica-. En cambio, pretende ser -y lo es- un inductor de ideas destinadas más a abrir la polémica que a consolidar saberes.

Los autores sustentan su análisis en la transición de dos modelos de producción de conocimientos científicos y tecnológicos, a los cuales, para evitar el dominio de las connotaciones de términos muy usados, los denominan como Modos 1 y 2. Estos modos involucran tanto aspectos organizacionales así como también una racionalidad diferente, criterios de orientación de la actividad y de evaluación de los productos marcadamente distintos, una composición propia de actores que intervienen en el proceso de producción, formas diferentes de aprendizaje y socialización, etcétera.

Estos modos son formulados como tipos ideales (en el sentido weberiano) y por lo tanto tienen, para los autores, valor heurístico. No los consideran ni reificados ni contrapuestos. Por el contrario, consideran que uno nace del otro. Por modo 1 los autores se refieren "a una forma de producción de conocimientos -un complejo de ideas, métodos, valores y normas- que ha expandido el control de la difusión del modelo Newtoniano a más y más campos de indagación y asegura su adecuación con lo que se considera una práctica científica correcta[...]"; o sea, "las normas cognitivas y sociales que deben ser seguidas en la producción, legitimación y difusión de conocimientos de este tipo" (p. 2). Empíricamente se registran cambios aparentes en las prácticas de las ciencias naturales y sociales, incluso en las humani-

dades, que se sugieren lo suficientemente profundas como para componer un modo diferente. Los cambios más importantes son:

a) a diferencia de la investigación tradicional, gobernada por intereses académicos de comunidades específicas, en el modo 2 la producción de conocimientos es desarrollada en contextos de aplicación, siempre destinada a brindar utilidad a otros actores sociales y por lo tanto sujeta a continuas negociaciones. En este contexto, una investigación se lleva a cabo en la medida en que múltiples intereses estén de acuerdo. También por ello, si en el modo tradicional el conocimiento producido quedaba confinado a grupos de especialistas, en el modo reciente tiende a ser un *conocimiento socialmente distribuido*.

El nuevo modo no es asimilable a las denominadas *disciplinas aplicadas* (ingeniería química, ciencia de la computación, etc.). Si bien se orientan a aplicaciones utilitarias, han sido conformadas como producción en base disciplinaria al estilo del modo 1. A diferencia de esto, la aplicabilidad de la nueva forma de producción se orienta a un contexto más complejo, determinada por una serie más diferenciada de demandas intelectuales y sociales, lo cual apunta a la segunda diferenciación, o sea:

b) la transdisciplinariedad, como nota central del modo 2. La solución no surge sólo, ni principalmente, de un conocimiento ya existente (como es el caso de la investigación aplicada) sino de una "genuina" creación de conocimientos y de un "consenso teórico" que abarca varias disciplinas. La transdisciplinariedad desarrolla sus propias estructuras teóricas, métodos y prácticas, aunque ello no pueda localizarse en el "mapa de disciplinas prevaleciente";

c) la comunicación de resultados también resquebraja la estructura disciplinaria establecida. Ya no son los canales tradicionales (revistas de la especialidad), ni siquiera a través de canales institucionales. En cambio, la comunicación se dirige a aquellos que participaron del proceso de producción, por lo que difusión y producción tienden a identificarse. La difusión se desenvuelve en la medida en que los productores originarios se mueven hacia nuevos contextos de problemas, también pasajeros. Sin embargo, las redes de comunicación entre aquéllos tienden a permanecer;

d) indudablemente, esto tiene consecuencias organizacionales que los autores caracterizan como un rasgo de heterogeneidad y diversidad. La producción se basa, no sólo en la heterogeneidad de disciplinas y enfoques, sino también en la interrelación de numerosos sitios donde el conocimiento es creado (no sólo el laboratorio universitario o los varios laboratorios que se vinculan para el problema

en cuestión, sino también el área de desarrollo de la empresa, el actor financiero directamente involucrado, la consultora de ingeniería que interviene en el proceso de transferencia, etc.). Hay una gran movilidad: una vez solucionado el problema, la configuración se disuelve, aunque las pautas de comunicación persisten pudiendo encarar nuevas redes y reagrupamientos;

e) en el modo 2, la toma de conciencia pública de los problemas de los avances científicos permea tanto a los grupos como a los proyectos. La reflexión sobre las consecuencias y las derivaciones sociales del conocimiento resulta una práctica incorporada al proceso de producción (incluyendo ahora la participación de científicos sociales, juristas, etc.). Esto es consecuencia necesaria de una producción que se desenvuelve en un contexto de aplicabilidad;

f) el control de calidad del conocimiento científico ya no se restringe sólo al juicio de los pares, basado en la producción individual y en el criterio de contribución al avance de la ciencia; se combinan ahora criterios de utilidad, rentabilidad, aceptabilidad social, etc. Si en el modo 1 la creatividad individual es el motor del conocimiento, en el 2 la creatividad es, principalmente, un fenómeno colectivo "con las contribuciones individuales subsumidas como parte del proceso y el control de calidad ejercido como un proceso social, el cual combina muchos intereses en juego en el proceso de aplicación". La calidad de un grupo está definida por la correcta configuración de especialidades en el momento preciso. Así como en el modo 1 el conocimiento es acumulado a través de la profesionalización de especialidades institucionalizadas en las universidades, en el modo 2 el conocimiento es acumulado a través de configuraciones repetidas de recursos humanos en formas de organización flexibles y pasajeras.

El corazón de nuestra tesis, dicen los autores, es que la paralela expansión en la cantidad de productores potenciales de conocimiento, del lado de la oferta, y la expansión de requerimientos de conocimiento especializado, del lado de la demanda, están creando las condiciones para la emergencia de un nuevo modo de producción de conocimientos.

La masificación de la enseñanza universitaria habría formado una masa de potenciales investigadores que se han diseminado en diversas instituciones ajenas a la universidad y se encuentran entrenados para la investigación. Esto ha multiplicado los sitios donde se realiza investigación, restándole a la universidad su monopolio de producción. Por otro lado, la competitividad internacional coloca al conocimiento en el centro de las ventajas comparativas. Las nuevas tecno-

logías con frecuencia no se encuentran disponibles para su uso y su compra-venta. Por el contrario, exigen desarrollos continuos de conocimientos especializados para su aplicación en cada caso concreto en el marco de un mercado muy dinámico de bienes e innovaciones. Las empresas y países avanzados sólo pueden mantener su ventaja comparativa en el contexto de la competitividad internacional generando conocimientos especializados de difícil imitación.

Estos dos procesos macroestructurales (masificación y competitividad) parecen ser los responsables últimos de los nuevos rasgos de la producción de conocimientos antes indicados. Sin embargo, no todas las instituciones cambian en la misma dirección y con el mismo ritmo. De hecho, el modo 2 emerge a lo largo del modo 1, suplementándolo más que suplantándolo, y la forma como se desarrolle en cada contexto social dependerá del deseo de las instituciones de adaptarse a la nueva situación.

Una consecuencia del nuevo modo deriva de su dinamismo en materia de distribución de conocimientos, lo cual crea nuevos espacios e interconexiones a lo largo del espectro social. El conocimiento no es permeable sólo a pocas instituciones sino a una red con interconexiones cada vez más numerosas y más vastas, expandiendo la participación social en el conocimiento. Dicha participación no está sólo delimitada por el beneficio económico o las ventajas nacionales, y los actores directamente involucrados en ello. Con relación a los gobiernos, la emergencia del modo 2 promueve cambios en las políticas gubernamentales: por una parte, exige una mayor descentralización de sus instituciones acorde con la flexibilidad de las redes de producción de conocimientos en las que participan. Por la otra, se modifica el rol de los gobiernos en el marco de la globalización de éstas, articulándose sus políticas con políticas supranacionales.

Un hecho paradójico de este proceso es que el incremento de la competitividad (entre países, espacios económicos, empresas) genera una necesidad funcional de colaboración. En efecto, una pauta extendida a través de la cooperación internacional e interempresaria es la consolidación de prácticas colaborativas para la producción de conocimientos. Según los autores, más que un adormecimiento de la competencia, la pauta de colaboración a través de redes contractuales y alianzas la estimulan en un *segundo nivel*, donde existen presiones constantes a innovar. La competencia no tiene lugar sólo en el plano del mercado de productos orientado a ganar porciones crecientes del mismo. En cambio, en el segundo nivel, la competencia se formula en términos de combinaciones estratégicas de recursos, entre

los que cuentan, de manera privilegiada, los frutos de las prácticas colaborativas.

Por cierto, no puede decirse que esta paradoja quede resuelta en el análisis, ni que la extensión de la pauta colaborativa constituya un eje de organización internacional e interempresaria de producción y distribución de conocimientos. En esto, los autores no son suficientemente convincentes frente a procesos contrarios que ponen de manifiesto el significado cada vez más estratégico del secreto y la reserva de conocimientos.

Con respecto al carácter transdisciplinar de la nueva producción de conocimientos, el planteo de los autores viene a remover algunas perspectivas de análisis dominantes: siendo que la flexibilidad y la transitoriedad dominan las formas de interacción entre los científicos y las especialidades (en el sentido de que constantemente se estarían rearmando, redefiniendo y reordenando), parece difícil interpretar la emergencia de campos científicos (en el sentido de Bourdieu) consolidados en el tiempo, suficientemente estructurados y limitados como para constituirse en campos de poder. Más bien la elusividad de las interacciones y la transitoriedad de las redes de producción e intercambio se constituyen como un escenario dinámico donde no caben estructuras estables.

Parece dudoso, sin embargo, que, entre la pléyade de actores que ahora se involucran en los procesos de producción de conocimientos, no surjan conductas y estrategias que pretendan consolidar una distribución dada de poder. Procesos de consolidación de ventajas de mercado entre las empresas, de captación de financiamientos de laboratorios universitarios, de burocratización de actores financieros, etc., parecen albergar tendencias hacia la estructuración de esquemas de poder, de las cuales no cabe pensar que desaparezcan. Claro que el nivel de conflicto debería ser más intenso y vasto parejamente con la multiplicación de actores interesados.

Estas dudas pueden originarse en el enfoque metodológico del análisis. A pesar de que los modos 1 y 2 son considerados construcciones heurísticas, es difícil que el análisis no caiga, por momentos, en cierta reificación de los conceptos. Por cierto, existe una abundante descripción y reflexión comparativa respecto de los dos modos. Ambos son tratados como mundos diferentes, formas de organización del conocimiento y su producción que se desenvuelven en escenarios distintos. No está claro, sin embargo, cómo interactúan, qué opciones llevan a un laboratorio a actuar en el modo 1 o 2, cómo combina lo disciplinar-académico con lo transdisciplinar, etc. Al trabajar con tipos de

ideales queda oscurecido el interés de los actores y, por lo tanto, el proceso por el cual se va modificando (si realmente ello ocurre) la racionalidad de la investigación científica, la lógica competitiva de las empresas, la difusión de los conocimientos, el marco de globalización de la producción científica y tecnológica. Q

Leonardo Vaccarezza

Imaginario colectivo y creación matemática, Emmánuel Lizcano, Barcelona, Gedisa, 1993, 288 páginas

Desde el surgimiento de la ciencia moderna, la matemática se constituyó en el modelo ejemplar de aquello que debía entenderse por conocimiento racional, así como también en el fundamento mismo de la jerarquía de las ciencias. Si con Kant la matemática era el principio por el cual la crítica humana al racionalismo derivaba en la necesidad de un sujeto trascendental, aún filósofos contemporáneos ven en ella la misma ontología. Es que sin duda la ciencia en general, a pesar de sus orígenes laicos, concentró una profunda carga sagrada que se definió en relación directa con las jerarquías científicas sancionadas. Y la matemática se constituyó en su corazón irreductible.

Es por ello que el trabajo que intenta realizar Lizcano es atrevido: mostrar el carácter situado de la(s) matemática(s) reinsertándolas en los diversos contextos socioculturales que las crean, y ello en función de un viejo ideal iluminista que rescata la libertad de la cultura frente a una matemática que se erige como *el último nombre del destino, de lo que necesariamente ha de ser y no puede ser de otra manera*.

Apoyado en su formación como matemático, sociólogo y filósofo, el autor desarrolla una argumentación densa y no fácil de seguir en todos sus trayectos, tanto para quienes carecen de conocimientos en matemática (o, más bien, en historia de la matemática), como en sociología y en filosofía, apoyándose en la íntima articulación de estas diversas disciplinas para lograr la solidez que sin duda posee el trabajo, más allá de la opinión que merezcan sus conclusiones. De este modo, constituye una radicalización de las tendencias propias de las perspectivas contemporáneas sobre la ciencia, aunque más por

su objeto (si bien existen varios antecedentes) que por su método (que es en general rigurosamente ortodoxo), en tanto se ocupa de ese *lecho de roca firme* del cual hablaba Lakatos: la matemática en tanto símbolo o modelo de la racionalidad científica y de todo conocimiento objetivo.

El trabajo se centra en el análisis de las diversas formas de *negatividad* (los *números negativos*) que han sido *inventadas* (o no) por distintas culturas, pero no en función del patrón de una matemática ya adquirida para siempre, sino en referencia a sus particulares contextos de emergencia, en las significaciones sociales imaginarias que desencadena la creación matemática, en la particular episteme que otorga sentido a las posibilidades o imposibilidades de ciertas operaciones: sea en la China Antigua con el álgebra fang/cheng; sea en la radical ajenidad de cualquier modo de negatividad en la Grecia Clásica; sea en su problemática primera emergencia en la tradición occidental con Diofanto, en la intersección *carente de método* (para nosotros), de heterogéneos cruces epistémicos que se dan en el seno del alejandrismo tardío.

Pero Lizcano insistirá una y otra vez contra los deslizamientos de sentido naturalizadores: no son los *embriones*, no son las *imposibilidades*, los *errores* de una matemática para siempre *verdadera* que sería la nuestra. Por el contrario, no sin alguna ambigüedad, será en referencia a otros monumentos culturales recortados sobre el eje sincrónico como será posible comprender estas operaciones *matemáticas*. De este modo, la primera forma que se conoce de números negativos, propia del álgebra fang/cheng creada en China, se comprende en función de esa trama cultural densa y particularmente extraña a Occidente que se manifiesta en la articulación ying/yang/dao (tao), en los cuadrados mágicos, en el *Libro de las Mutaciones* con sus hexagramas (I-Ching), etc. Asimismo, el carácter impensable del vacío en Aristóteles emerge como territorio de una racionalidad compartida que muestra, en conjunto con otras manifestaciones culturales, la imposibilidad de que emergiera cualquier forma de negatividad en la Grecia Antigua, tanto fuese a través de la logística de uso popular, como a través de la matemática euclidiana. Finalmente, la aceptación y el rechazo simultáneo de los números negativos por parte de Diofanto, quien crea las hoy conocidas operaciones de cambio de signo (menos por menos, más; más por menos, menos, etc.), pero que rechaza al mismo tiempo como impensables ciertos problemas que dan resultados negativos, encuentran su clave interpretativa en correlación con la decadencia del helenismo y las posibilidades o imposibilidades de

pensar determinadas problemáticas para *contemporáneos* como Plotino o Proclo.

¿Sociología? ¿Filosofía? ¿Historia de la matemática? El trabajo no se detiene ante estos límites, ni frente a los límites de una secta sociológica o filosófica particular, utilizando todas las herramientas conceptuales que se manifiestan adecuadas para una tarea deconstructiva que culmina en un afuera paradójico donde el principio de no contradicción entraría en correlación con el nihilismo radical que alimentaría a nuestra cultura y que se manifestaría como terror a la nada: las murallas que construye Occidente contra el vacío (sobre la nada, sólo puede decirse que *no es*) serían las mismas que dificultan todo pensamiento del no-ser latente en los números negativos o en los números *imaginarios*.

Es que, en verdad, se podría calificar a la investigación como una aproximación inusual al problema ontológico, dado que, explícitamente, el objeto de estudio es, más que los *números* negativos, formas de *negatividad*. En este sentido, nuestra afirmación inicial de que el carácter central de la matemática en nuestra cultura remite a su *sacralización*, es ciertamente un exceso: ello en todo caso deriva de núcleos culturales extremadamente densos que recién comenzamos a comprender. La meta de Lizcano es mirar desde afuera a Occidente. Y si no podría aceptar en modo alguno que la matemática es *la* ontología, reconoce que el problema matemático está muy ligado al problema ontológico, pero optando por esa otra alternativa subterránea que recorre nuestra cultura, su relativización, propia de la apertura occidental a la historicidad.

Es tal vez una declaración metodológica que Lizcano ofrece lo que nos advierte sobre la ambigüedad profunda que se oculta en esta dialéctica entre verdad e historicidad en su trabajo: existiría en la historia de la matemática (?) un *principio de indeterminación* que consiste en que "o bien conozco la posición del concepto e ignoro su velocidad, su movimiento propio que es su vericidad, o bien conozco su velocidad e ignoro su posición". Esto es: que la remisión de un enunciado a un contexto sociohistórico interrumpe el análisis de su deriva cognitiva en otro contexto o paradigma. Y a la inversa, la enunciación de un *origen* imposibilita su contextualización. Lo cual no es, finalmente, otra cosa que pensar un enunciado desde las propias creencias o bien pensarlo desde las creencias del otro.

Sin embargo, podemos preguntarnos si esta metáfora tomada de la física cuántica no es más que un límite afectivo implicado en los procesos de interpretación: nada impediría en principio estable-

cer el plexo de significaciones movilizadas tanto en la localización de un enunciado como en la determinación de su *velocidad* o veracidad. Lo cual derivaría en una extrañación radical respecto de las significaciones bajo análisis (en particular las propias), pero, al mismo tiempo, supondría la posibilidad de un metalenguaje que Lizcano considera imposible o indeseable. En otros términos, la pregunta sería: ¿Cuál es la *racionalidad* que subtiende los procesos de interpretación que permiten *comprender* tanto la matemática griega como la china?

Occidente es una cultura singular. Construyó el mundo por medio de sus descubrimientos (por ejemplo el de América), y al tiempo que sometía o destruía a otras culturas, creaba las herramientas para la crítica de esa destrucción. Por otra parte, las contradicciones y tensiones estructurales que le son constitutivas van de la mano del principio de no contradicción, que es el núcleo mismo de aquello que se entiende habitualmente por pensamiento *racional*. En el otro extremo del mundo, una cultura no expansionista como la china inventó por primera vez los números negativos al tiempo que hacía de la articulación ying/yang/dao el núcleo de un pensamiento de la complementación. Y dentro de esta suerte de dicotomía, no cabe duda de que la investigación de Lizcano sobre los números negativos es profundamente occidental: no podría ser siquiera planteada por quien no fuera de un modo u otro occidental, es decir, quien no estuviera atravesado por esas formidables contradicciones culturales. Es por ello que su rechazo apenas implícito al modo de pensar occidental (en las intenciones, pero no en los hechos), nos resulta chocante, precisamente porque resulta *contradictorio*. Más que rechazar ese imaginario social que inventó la cultura que hoy rige el destino del planeta, tal vez haya que *profundizar* en el mismo para encontrar (o en todo caso crear) nuevos *eidos*, nuevas formas culturales que reencuentren ese plano de universalidad que Lizcano considera imposible o indeseable.

Y ello porque es posible ver en ese principio de no contradicción algo más que la pura voluntad de destrucción del otro, que, según Lizcano, sería lo propio de su emergencia en el contexto griego: tal vez de manera resignificada por los milenios que nos separan de esa emergencia, el principio de no contradicción puede ser pensado como forma de reconocimiento de un conflicto con un otro y la búsqueda implicada en la resolución de esa tensión. Lo que habitualmente se entiende por discusión racional, pordialógica, que es la que de hecho se desarrolla a lo largo de todo el libro consituyéndolo en un ejercicio de profunda *comprensión* de otras culturas.

Tal vez lo esencial de toda investigación valiosa es que permita pensar. Y la de Lizcano, más allá de que se coincida con todas o con ninguna de sus conclusiones, permite pensar en múltiples direcciones.

Alfonso Buch

Nunca hemos sido modernos. Ensayo de antropología simétrica,
Bruno Latour, Madrid, Editorial Debate, 1993, 221 páginas

Como es sabido, B. Latour y M. Callón han desarrollado, desde el Centro de Sociología de la Innovación -creado en 1967- en L'Ecole des Mines de Paris, una nueva *escuela teórica* que intenta comprender la creación técnica y cultural a través de lo que puede denominarse una sociología de la *traducción*, es decir, una sociología de las *redes* técnico-económicas y socio-técnicas. Su preocupación es poder realizar una reflexión de conjunto sobre la emergencia de los hechos científicos y las redes en que éstos se desarrollan, tratando de explicar los mecanismos de producción (construcción) de las innovaciones técnicas como resultado de un conjunto de entidades humanas y no humanas, individuales y colectivas, definidas por sus roles, su identidad y su programa y que se encuentran en controversia, en disputa. De esta forma intentan aprehender las situaciones de producción científica, técnica y cultural en toda su complejidad: las *redes* socio-técnicas y técnico-económicas que *sostienen* los hechos científicos y las innovaciones técnicas no pueden ser recortadas. Se trata, en palabras de B. Latour, de atar de nuevo el nudo gordiano y conjugar lo que ha sido *cortado*: el conocimiento de las cosas y el interés, el poder y la política de los hombres, es decir, la naturaleza y la cultura.

En este contexto teórico brevemente descripto se fundamenta el libro de B. Latour -antropólogo, sociólogo y filósofo-, que se inscribe en lo que los angloamericanos llaman *Science Studies* o en la expresión *Ciencia, Tecnología y Sociedad*.

Dice Latour que, híbridos nosotros mismos, instalados en el interior de las instituciones científicas, medio ingenieros, medio filósofos, intentamos describir la situación en la que estamos imbricados. El hi-

lo de Ariadna que nos conduce por semejante laberinto es la noción de *traducción* o *red*. noción más flexible que la de sistema, más histórica que la de estructura y más empírica que la de complejidad.

La tendencia del pensamiento crítico dominante de nuestra *modernidad* a la *naturalización*, la *sociologización* y la *deconstrucción* (hechos, poder y discurso) debe ser, según Latour, totalmente rechazada, así como también las teorías epistemológicas contemporáneas. Considera inadmisibles una cierta *ontología de purificación* que conduce a recortar en pedazos el estudio de las situaciones: de un lado los humanos y del otro los no humanos. Unos y otros se ensamblan y sobre la oposición -moderna- de objetos y sujetos se yergue un torbellino de mediadores, donde la *traducción* (*red*) deviene en creación de espacios de negociación, de combinación y de compromiso.

Por otra parte, Latour reacciona contra la antropología tradicional al preguntarse por qué no hay, ni puede, ni debe haber, según dicha tradición, una antropología del mundo moderno que, como en cualquier estudio de *salvajes*, conjugue lo real, lo social y lo narrado. Afirma que la tarea de la antropología del mundo moderno debe ser describir de la misma manera cómo se organizan todas las ramas de *nuestro gobierno*; una antropología comparada (completando lo hecho por S. Shapin y S. Schaffer en *Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*) en la que aparece un nuevo *principio de simetría* destinado a explicar al mismo tiempo naturaleza y sociedad (Boyle y Hobbes): un mundo en el cual la representación de las cosas por intermedio del laboratorio no está disociada de la representación de los ciudadanos por medio del contrato social. Los objetos pueden humanizarse y los humanos cosificarse a la hora de estudiar los actores de un determinado sistema.

La caída del muro de la vergüenza (socialismo) y el fin de la naturaleza sin límites (capitalismo) plantea, por partida doble, a los modernos, antimodernos y posmodernos el desafío de retomar el hilo del pensamiento y la posibilidad de un análisis antropológico (comparado) del mundo moderno, donde las redes -que según Latour hacen el tejido del mundo- tendrían su propio lugar, porque *nosotros nunca hemos sido modernos*. La *modernidad* criticada por Latour es la que surge de la creación conjunta de la humanidad, la no-humanidad y un Dios suprimido, nacimiento conjunto que posteriormente es enmascarado y cada una de dichas creaturas tratadas por separado. La reconstrucción a realizar es la de los humanos y no-humanos por un lado, y por otro la de lo que sucede *arriba* y *abajo*. A la primera hipótesis ya mencionada de que lo moderno designa un conjunto (postura críti-

ca moderna) de prácticas que crea, por *purificación*, dos zonas ontológicas distintas (humanos y no-humanos), la acompaña otro conjunto (redes) de prácticas que crea, por *traducción*, mezclas entre géneros de seres enteramente nuevos, híbridos de la naturaleza y de la cultura. Mientras continuemos separando las prácticas de *traducción* y *purificación* seguiremos siendo modernos.

La paradoja de los modernos, según el autor, es que al prohibir la concepción de los híbridos se posibilitó más su proliferación. Los pre-modernos, al contrario, al dedicarse a concebir híbridos han impedido su proliferación. Esta disparidad permitiría resolver el problema del relativismo. Por otra parte, Latour responde a la cuestión de cómo aspirar a la ilustración sin modernidad proponiendo frenar y regular la proliferación de monstruos reconociendo oficialmente su existencia, es decir, confiriéndoles una representación. Se pregunta: "¿será preciso un tipo distinto de democracia? ¿una democracia que incluya los objetos?". El libro ofrece las respuestas.

La *Constitución* moderna que Latour trata es la que define lo humano y lo no-humano, sus propiedades y sus relaciones, competencias y agrupaciones. Esta Constitución ofrece cuatro garantías: el poder natural -no son los hombres los que hacen la naturaleza sino que sólo descubren sus secretos (Boyle)-, el poder político -son los hombres y únicamente ellos quienes construyen la sociedad y quienes deciden libremente su destino (Hobbes), existe una separación completa entre el mundo natural y el social y entre el trabajo de los híbridos y el trabajo de la purificación-, y, finalmente, los sucesores de Boyle y Hobbes vaciaron la naturaleza y la sociedad de todo origen divino. En lo anterior consiste la potencia de la crítica moderna.

Latour critica a los posmodernos por ser un síntoma más que una solución revitalizadora ya que viven bajo la *Constitución* moderna pero no creen en sus garantías. Se define como no-moderno (en oposición también a los antimodernos) porque toma en cuenta simultáneamente la *Constitución* de los modernos y las poblaciones de híbridos que ésta deniega y permite proliferar, creándose así el nuevo terreno de los *mundos no modernos*, mucho más amplio, donde la proliferación de los híbridos ha saturado la estructura constitucional de los modernos.

En este nuevo mundo (utilización de las dos dimensiones al mismo tiempo) hacen su aparición los cuasi-objetos cuasi-sujetos -de los que no han podido dar cuenta el dualismo aún dialéctico de la teoría social, la autonomización del lenguaje o del significado ni la deconstrucción de la metafísica occidental-, que han hecho estallar la temporalidad moderna (con su sucesión de revoluciones políticas y científi-

cas radicales) junto con su *Constitución*. Los pueblos del Este ya no se pueden reducir a las vanguardias proletarias y las masas del Tercer Mundo no se pueden circunscribir; entonces, ¿cómo modernizarlos a todos?: es preciso desplegar la latitud y la longitud que permitirán dibujar los nuevos mapas adaptados tanto al trabajo de *mediación* como al de *purificación*. Así se produce la contrarrevolución copernicana donde el objeto es sacado de la *cosa-en-sí* aproximado a la *comunidad* sin acercarlo a la *sociedad*, concediéndosele historicidad a todos los actores y donde la sociedad y la naturaleza tienen tan poca existencia como el Este y el Oeste.

Completando una crítica a la sociología del conocimiento y a la epistemología, Latour se apoya en el principio de simetría generalizada, de M. Callón, que dice que el antropólogo (simétrico) debe situarse en el punto central, desde donde puede seguir simultáneamente la atribución de propiedades no-humanas y la de propiedades humanas, en el impensable no-lugar en el que proliferan los cuasi-objetos cuasi-sujetos y emerge el trabajo de mediación: éste es el campo de todos los estudios empíricos realizados sobre las redes.

La modernización tenía como objetivo distinguir entre las leyes de la naturaleza exterior y las convenciones de la sociedad, haciendo proliferar los híbridos. Se trata ahora de dar cabida a la antropología simétrica que permite "conservar la producción de una naturaleza y una sociedad que permitan cambios de magnitud mediante la creación de una verdad exterior y de un sujeto de derecho, sin que por ello se ignore el continuo trabajo de coproducción de las ciencias y de las sociedades".

La *Constitución* no-moderna resultante restablece la simetría entre las dos ramas del gobierno, la de las cosas -ciencia y tecnología- y la de los hombres, con cuatro nuevas garantías que dan representatividad a los cuasi-objetos y que permiten volver a pensar sobre la democracia, pero sobre una democracia ampliada a las cosas mismas, convocando a un *parlamento de las cosas*.

Latour ha hecho en este ensayo un doble trabajo: el de filósofo y el de constituyente, reuniendo los temas de la antropología comparada; no hay ya verdades desnudas, como tampoco hay ya ciudadanos puros: los mediadores tienen todo el espacio para ellos y todos hablan sobre lo mismo, sobre un cuasi-objeto que han creado entre todos, el objeto-discurso-naturaleza-sociedad.

Pero antes de convocar tan rápidamente al *parlamento de las cosas* debemos discutir todavía un poco más la existencia de los cuasi-objetos cuasi-sujetos y de las redes concomitantes, y sobre todo la afirmación del autor sobre el fracaso conjunto del socialismo y del na-

turalismo, que daría lugar, antropología simétrica mediante, a la "casa común para albergar a las sociedades-naturalezas que los modernos nos han legado".

Interesante libro, en el que Bruno Latour, en el afán de distinguirse tanto de los modernos como de los pre y posmodernos, *deviene él mismo en un perfecto producto de elementos de distinta naturaleza, es decir, en un ecléctico, en un híbrido.* •

Eduardo Glavich

Tecnología moderna en los Andes. Minería e Ingeniería en Bolivia en el siglo XX, Manuel E. Contreras, La Paz, Asociación Nacional de Mineros Medianos-Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, 1994, 127 páginas

Como si se tratase de una constante regional, todo trabajo de investigación que se precie de tal, en el momento de la presentación -donde da cuenta de sus condiciones de producción- no puede sino subrayar la ausencia de "un esfuerzo colectivo, institucional y menos estatal, para apuntalar la investigación sobre nuestra historia", para decirlo con las palabras de los prologuistas. El trabajo de Contreras no es la excepción, lo cual no hace más que enfatizar su relevancia. *Tecnología moderna en los Andes* agrupa tres textos: dos de ellos son versiones actualizadas de artículos ya publicados y el tercero surge de un capítulo de la tesis de Doctorado que el autor presentó en la Universidad de Columbia.

La primera parte presenta un *panorama* del desarrollo de la minería del estaño en la primera mitad del siglo, una visión sintética y global que expone las características de la estructura interna de una industria dominante en la economía boliviana, y sus relaciones con las modificaciones verificadas en el horizonte de la economía internacional. Más acá de la influencia política de la minería del estaño, el trabajo pretende hacer hincapié en los aspectos económicos y técnicos de su desarrollo, desde el inicio de la explotación basada en la infraestructura proveniente de la minería de la plata, y la construcción de los

ferrocarriles, hasta la nacionalización de las minas en 1952. Contreras enfatiza la habilidad de las empresas mineras que sobrellevaron con éxito las dos guerras mundiales y la crisis del treinta, habiendo obtenido de este modo "la base tecnológica necesaria, los insumos de capital y los recursos humanos necesarios para llegar a ser competitiva a nivel mundial", destacando los esfuerzos de investigación e introducción de nuevas técnicas por parte del empresariado.

En el segundo estudio se analiza la conformación del mercado profesional de la ingeniería en minas, en conjunción con el papel que desempeñaron los ingenieros en la introducción de tecnología moderna en la minería boliviana, al pasar de un modo de extracción *artesanal*, de oficio, a una práctica conforme con criterios de racionalidad y optimización de recursos en poco más de medio siglo. Sin embargo, semejante proceso se llevó a cabo no sin dificultades: en más de una oportunidad la coyuntura internacional trajo aparejada una escasez generalizada de ingenieros. En este sentido, un aspecto que Contreras destaca es la desventaja en la que se encontraban los ingenieros bolivianos frente a sus pares extranjeros, ya se tratase de diferencias de ingreso o de la imposibilidad de acceder a los cargos directivos de las grandes minas, inicialmente por no contar con la experiencia adecuada, pero también como víctimas de la creencia de que *si es extranjero es mejor*. Sin embargo, aquello que el autor señala como problema central habría sido la ausencia de programas de entrenamiento diversificados en las universidades nacionales y la inexistencia de políticas empresariales para capacitar ingenieros bolivianos en distintas secciones, de modo que las tareas *especializadas* que ocupaban a los ingenieros de origen nativo eran siempre las más simples. No obstante, los ingenieros locales desarrollaron una labor decisiva allí donde tuvieron mejores oportunidades, es decir, en la minería de orden mediano.

Contreras concluye que durante los primeros dos años de minería nacionalizada, estas características no variaron sustancialmente, agudizándose la intervención sindical como consecuencia de una progresiva radicalización de los trabajadores. Estas circunstancias desalentaron a no pocos ingenieros extranjeros, e hicieron más complejo aún su reemplazo por bolivianos. Por si quedase todavía difuso, Contreras se ocupa de explicitar al final del artículo que:

Las dificultades en conformar cuadros técnicos nacionales en la minería en el proceso de introducir tecnología moderna que demuestra este trabajo, toma relevancia en el actual contexto de globalización de la economía, donde el conocimiento es y será la base del desarrollo eco-

nómico de los países, en un país como Bolivia caracterizado por un bajo nivel de recursos humanos. Queda pendiente todavía preguntarnos cuál deberá ser el rol de las universidades (públicas o privadas), de la empresa privada y del gobierno en una política nacional de formación de recursos humanos a la altura de los desafíos actuales.

El libro finaliza con un resumen bibliográfico que enumera las principales fuentes primarias y secundarias para el estudio de la minería en Bolivia. Con abundancia de fotos y cuadros, y con un tratamiento textual de elogiable sencillez, *Tecnología moderna en los Andes* constituye un austero y prolijo material para aquellos a quienes interesa la temática, ü

Javier Pelacoff